

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Sueli de Souza Moço

**O USO DE CENÁRIOS COMO UMA TÉCNICA DE APOIO PARA
AVALIAÇÕES ERGONÔMICAS DE SOFTWARES INTERATIVOS**

Florianópolis, março de 1996

Sueli de Souza Moço

O USO DE CENÁRIOS COMO UMA TÉCNICA DE APOIO PARA AVALIAÇÕES ERGONÔMICAS DE SOFTWARES INTERATIVOS

Dissertação submetida à Universidade
Federal de Santa Catarina para
obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção



UFSC-BU

Orientador: Walter de Abreu Cybis, Dr. Eng.



Florianópolis
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC
1996

SUELI DE SOUZA MOÇO

O USO DE CENÁRIOS COMO UMA TÉCNICA DE APOIO PARA AVALIAÇÕES ERGONÔMICAS DE SOFTWARES INTERATIVOS

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de "Mestre", Especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.



RICARDO MIRANDA BARCIA, Ph.D.

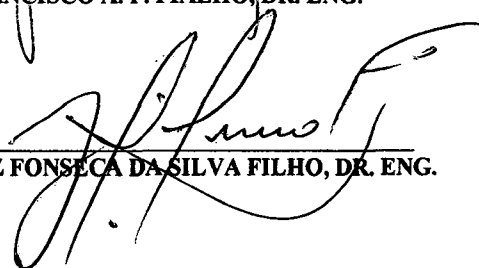
BANCA EXAMINADORA:



WALTER DE ABREU CYBIS, DR. ENG.



FRANCISCO A.P. FIALHO, DR. ENG.



JOSÉ LUIZ FONSECA DA SILVA FILHO, DR. ENG.

Agradeço, acima de tudo, a Deus.

*Agradeço ao meu filho, Lucas, e à minha mãe,
pelo amor e paciência dedicados a mim.*

*Agradeço às empresas
Epagri e Tribunal de Justiça,
que apoiaram e participaram deste estudo.*

*Um agradecimento especial a Cinara e a
Mary, pelo apoio e carinho que dispensaram
a mim, nas horas de horror acadêmico.*

*Agradeço também a todos aqueles
que, de alguma forma muito especial,
acreditaram na minha capacidade
de realizar este estudo.*

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - POR QUE TESTAR UM SOFTWARE?, 9

- 1 - INTRODUÇÃO, 9
- 1.2 - OBJETIVO GERAL, 11
- 1.2.1 - OBJETIVO ESPECÍFICO, 11
- 1.3 - JUSTIFICATIVA, 11
- 1.4 - LIMITAÇÕES, 13
- 1.5 - APRESENTAÇÃO DO TRABALHO, 13

CAPÍTULO II - APRESENTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARE, 15

- 2.1 - INTRODUÇÃO, 15
- 2.2 - FASES DO CICLO DE VIDA DE UM SOFTWARE, 15
- 2.3 - ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO PROJETO DE SOFTWARE, 17
- 2.3.1 - ANÁLISE DA DEMANDA, 19
- 2.3.2 - ANÁLISE DA TAREFA, 19
- 2.3.2.1 - ORGANIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS, 20
- 2.3.3 - ANÁLISE DA ATIVIDADE, 21
- 2.3.4 - DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES, 21
- 2.4 - AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE SOFTWARE INTERATIVO, 22
- 2.4.1 - ANÁLISE PRELIMINAR X ANÁLISE DA DEMANDA, 24
- 2.4.1.1 - 1A. FASE - RECONHECIMENTO DO SOFTWARE, 24
- 2.4.1.2 - 2A. FASE - PRÉ-DIAGNÓSTICO, 25
- 2.4.1.2.1 - CRITÉRIOS E RECOMENDAÇÕES, 25
- 2.5 - DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS X ANÁLISE DA TAREFA, 27
- 2.6 - ENSAIOS DE INTERAÇÃO X ANÁLISE DA ATIVIDADE, 28

CAPÍTULO III - DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS, 29

- 3.1 - INTRODUÇÃO, 29
- 3.2 - O QUE SÃO CENÁRIOS, 29
- 3.3 - COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS, 31
- 3.3.1 - RECONHECIMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO, 31
- 3.3.2 - ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS SOBRE O USUÁRIO E SUA TAREFA, 32
- 3.3.2.1 - PLANEJAMENTO, COLETA E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS, 33
- 3.3.2.2 - NÚMERO DE PARTICIPANTES, 34
- 3.3.3 - DEFINIÇÃO DE TAREFAS PARA O USUÁRIO, 34
- 3.3.4 - OBTENÇÃO DA AMOSTRA DE USUÁRIOS, 35
- 3.4 - FINALIDADE DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS, 36

CAPÍTULO IV - ENSAIOS DE INTERAÇÃO, 38

- 4.1 - INTRODUÇÃO, 38
- 4.2 - O SIGNIFICADO DE TESTE DE USABILIDADE, 38
- 4.3 - COMPARAÇÃO COM OUTRAS TÉCNICAS, 39
- 4.4 - COMO REALIZAR OS TESTES DE USABILIDADE, 40
- 4.5 - ENSAIOS DE INTERAÇÃO E SITUAÇÕES DE CONSTRANGIMENTO, 40

- 4.6 - TÉCNICAS DE REGISTRO E COLETA DE DADOS, 41
 - 4.6.1 - GRAVAÇÃO EM VÍDEO, 41
 - 4.6.2 - GRAVAÇÃO EM ÁUDIO, 41
 - 4.6.3 - VERBALIZAÇÃO SIMULTÂNEA (THINKING ALOUD), 42
 - 4.6.4 - VERBALIZAÇÃO CONSECUTIVA (TÉCNICA DE DEBRIEFING), 43
 - 4.6.5 - TÉCNICA DO LÁPIS E PAPEL, 44
- 4.7 - TESTE DE LABORATÓRIO X LOCAL DE TRABALHO, 44

CAPÍTULO V - ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DO EDITOR DE TEXTO FÁCIL 2.1 PARA WINDOWS, 46

- 5.1 - INTRODUÇÃO, 46
- 5.2 - RECONHECIMENTO DO SOFTWARE, 46
 - 5.2.1 - ENTREVISTA COM O PROJETISTA/DEMONSTRAÇÃO DO SOFTWARE, 46
- 5.3 - PRÉ-DIAGNÓSTICO, 49
- 5.4 - DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS, 49
 - 5.4.1 - RECONHECIMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO, 49
 - 5.4.2 - ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS, 51
 - 5.4.2.1 - COLETA DOS DADOS, 51
 - 5.4.2.2 - TABULAÇÃO DOS DADOS, 52
- 5.5 - DEFINIÇÃO DAS TAREFAS PARA OS ENSAIOS, 53
- 5.6 - OBTENÇÃO DE USUÁRIOS PARA OS ENSAIOS, 53
- 5.7 - ENSAIOS DE INTERAÇÃO, 54
 - 5.7.1 - AJUSTES NOS CENÁRIOS, 54
 - 5.7.2 - DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE USUÁRIOS, 56
 - 5.7.3 - PREPARAÇÃO DOS ENSAIOS DE INTERAÇÃO, 57
 - 5.7.4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO, 57
 - 5.7.5 - REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS, 57
 - 5.7.6 - ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA SITUAÇÕES DE IMPASSE, 58
 - 5.7.7 - COLETA E ANÁLISE DOS DADOS, 59

CONCLUSÃO, 60

- 6.1 - CUSTO E BENEFÍCIO, 60
- 6.2 - COMBINAÇÃO DE TÉCNICAS, 60
- 6.3 - COMPETÊNCIA E HABILIDADE, 61
- 6.4 - FATORES AMBIENTAIS, 61
- 6.5 - CONCLUSÃO FINAL, 61

ANEXO I, 63

ANEXO II, 66

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapa do ciclo de vida do software, 16

Figura 2 - Abordagem ergonômica para a concepção de software, 18

Figura 3 - Modelo representativo da aplicação do método MAD, 21

Figura 4 - Esquema comparativo das etapas da análise ergonômica do trabalho, com as etapas da avaliação ergonômica de software interativo, 23

Figura 5 - Modelo representativo de procedimentos para a composição de cenários e seus resultados, 36

RESUMO:

Embora a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) seja um método eficiente para o levantamento das necessidades dos usuários, orientando a concepção de sistemas de software interativos, ela apresenta deficiências no momento de avaliar o produto final sob o ponto de vista do usuário. Através da metodologia proposta por Valentin(1994) para avaliação de software, destacou-se o emprego da técnica de cenários. Esta pesquisa visa investigar o uso de cenários como ferramenta de apoio para a formação de Ensaios de Interação mais eficientes e econômicos. Descreve os procedimentos necessários para se criar os cenários e como aplicá-los nos ensaios. Através de um estudo de caso, onde se aplicou esta metodologia, concluiu-se que cenários são o ponto chave para a qualidade e economia dos Ensaios de Interação.

PALAVRAS-CHAVES: cenários, avaliação de software, ensaios de interação

ABSTRACT:

Although the ergonomic work analysis (EWA) can be an efficient method for assessing the needs of the user's task, guiding the interactive software system concept, it does present deficiencies at the moment of evaluation of the final product under the user's point of view. With the methodology suggested by Valentin (1994) for software evaluation, the use of the scenery technique was the most outstanding. The present research examines the use of sceneries as an auxiliary tool for the creation of more efficient and inexpensive interaction tests. It describes the necessary procedures for the creation of the sceneries and how to apply them to the tests. By means of a case study in which that methodology was applied, it was concluded that the sceneries are the key point for quality and economy for the interaction tests.

KEY WORDS: sceneries, usability test, interaction test, software evaluation.

CAPÍTULO I

POR QUE TESTAR UM SOFTWARE?

1 - INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a micro-informática vem se desenvolvendo com grande rapidez, transformando computadores de grande porte em pequenas estações de trabalho cada vez mais potentes e em notebooks portáteis. Os aplicativos da mesma forma evoluíram. Tentando aprimorar a interação homem-máquina, programadores e projetistas têm desenvolvido interfaces cada vez mais amigáveis e que substituem complicadas linhas de comando por um simples apertar de um ícone.

Hoje é muito difícil viver sem o auxílio de computadores. Seja na escola, no trabalho, em bancos, lojas e supermercados, a informática tem cada vez mais se empenhado em desenvolver sistemas, que facilitam a vida de inúmeras pessoas.

Como coloca Cybis, “quando o usuário se vê frente a um novo dispositivo interativo, ele tem certas expectativas básicas bem definidas. Espera encontrar algo que proporcione um rápido aprendizado, que seja fácil de usar e que, acima de tudo, seja útil em relação a seus objetivos.” (Cybis/Labiutil, 1995)

Com a correria da vida moderna e com o aumento da informatização nos diversos setores, fica cada vez mais difícil aos usuários de maneira em geral, não se deparar com “essas tais telinhas que fazem milagres”. Por esta razão, existe uma crescente demanda de estudos voltados para o desenvolvimento de interfaces de sistemas computacionais cada vez mais amigáveis e cada vez menos complicadas.

Uma interface deixa de ser complicada, quando possibilita que qualquer usuário, ao se deparar com tal sistema, não precise sobrecarregar-se mentalmente, tentando recordar enormes linhas de comando, por exemplo.

Tornar-se amigável, entre outros quesitos a que um software deve obedecer, significa que o sistema consiga prevenir-se contra os erros graves cometidos pelos usuários, enviando-lhes mensagens adequadas e permitindo que este possa corrigi-los. Tudo isso, porém, sem lhes causar constrangimentos e aborrecimentos.

Nesse novo quadro que se apresenta para a era da informática, os sistemas ou as interfaces precisam, mais do que nunca, fornecer uma forma simples e fácil de comunicação com o usuário.

Surgem, então, os projetistas de interface com uma grande tarefa, que é adaptar a capacidade da máquina com a compreensão que o homem tem sobre sua atividade e criar uma forma de diálogo compreensível a ambos.

Ergonomia é, segundo Laville (1977), “o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção das tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção.”

“É melhor aplicar ergonomia desde os estágios iniciais do projeto... Quando isso não for possível, a ergonomia é aplicada a produtos e sistema já existentes, para fazer a *correção*” (Dul e Weerdmeester, 1995). Seja no projeto, no desenvolvimento ou mesmo na implantação, a ergonomia visa proporcionar a garantia de uma interface cada vez mais amigável.

Fazer análise ergonômica de tarefas, onde movimentos e ações são visíveis, não é fácil. Fazer análise de programas de software interativo é ainda mais difícil. Havendo predominância do trabalho cognitivo sobre o trabalho motor, detectar o processo operante de uma pessoa em situação real de trabalho, interagindo com um aplicativo, requer muito preparo, técnica e habilidade por parte do analista.

A falta de técnicas que sirvam como ferramentas e métodos que conduzam os analistas na captura e compreensão desse processo cognitivo e dinâmico que é a interação homem-máquina, tem motivado o desenvolvimento de vários estudos nesta área.

Para analisar tais situações, são necessários técnicas especiais, tempo para esperar a melhor oportunidade de interagir, paciência por parte dos ergonomistas, custos não previstos no orçamento e a boa vontade de usuários que queiram participar e contribuir com a pesquisa.

A ergonomia de informática, disciplina que estuda a interação homem/máquina, vem se preocupando em desenvolver métodos, técnicas e ferramentas que visam dar apoio nas diversas etapas da vida de um software.

Este trabalho se destina, sobretudo, a discutir uma metodologia para avaliação ergonômica de tarefas informatizadas e as dificuldades encontradas durante as diversas fases da análise.

Neste sentido, serão apresentadas as dificuldades encontradas na realização de uma avaliação de software, as soluções apresentadas, e as utilizadas pelo grupo de ergonomistas.

Vale observar que toda técnica tem suas limitações, cabendo ao ergonomista ter o bom senso de escolher e adaptar a técnica ao trabalho que realiza, ^x levando em consideração os seguintes pontos:

- local onde ocorrerá a avaliação;
- tempo disponível para execução da avaliação;

- as características do usuário que participará das avaliações;
- recursos disponíveis;
- avaliação dos benefícios que a técnica escolhida pode trazer para o projeto.

1.2 - OBJETIVO GERAL

Investigar o uso de Cenários como uma ferramenta de apoio para a realização dos Ensaios de Interação ou Testes de Usabilidade e estes ensaios é que deverão ser aplicados numa avaliação ergonômica de software interativo.

1.2.1 - OBJETIVO ESPECÍFICO

Verificar as interrelações entre a metodologia de Análise Ergonômica do Trabalho com a metodologia de avaliação ergonômica de software interativo, proposta por Valentin, no livro *L' évaluation ergonomique des logiciels* (1993).

Esclarecer sobre as etapas e suas seqüências, através da apresentação de um estudo de caso.

Discutir as técnicas aplicadas nos Ensaios de Interação.

1.3 - JUSTIFICATIVA

Os trabalhos realizados no campo de HCI-Human Computer Interaction (Interação Homem/Máquina) destacam a necessidade de se avaliar os software não somente na sua concepção mas durante todo o processo de desenvolvimento, porém os estudos ainda buscam qual a melhor maneira de se fazer esta avaliação.

A indústria da informática vem se desenvolvendo rapidamente nos últimos anos, mas apesar de vários estudos realizados na década de 70 apontarem para a importância do projeto de interface, somente na década de 80 é que o interesse se concretizou.

Ao contrário da evolução ocorrida no desenvolvimento dos hardware, a evolução dos software se dá de maneira mais lenta, pois, para isto, conta com o envolvimento de fatores humanos, que apresentam características diferentes dentro de diferentes grupos de usuários existente.

“Como para o usuário a interface é o sistema, nota-se cada vez mais, a crescente preocupação com o desenvolvimento de interfaces. Uma interface mal

projetada pode levar ao fracasso um sistema que tenha ótimas funcionalidades” (Matias, 1995).

O mercado para os software está cada vez mais competitivo, com a globalização da informática. Preocupado com os requisitos de saúde e segurança no trabalho, o Mercado Comum Europeu tem exigido padrões de qualidade nos produtos de software com a obrigatoriedade da aplicação de princípios de ergonomia de software em seus produtos.

Por isso, a questão da usabilidade de um software vem se tornando fato prioritário para as indústrias de software, que perceberam que a competição se dá, principalmente, na interface do produto.

Dessa descoberta gera-se uma pergunta: Como avaliar se um software é bom e se é útil para o usuário final?

Mediante a constatação prática, comprovada pela realização do estudo de caso, que será apresentado neste trabalho, verificou-se que a análise ergonômica do trabalho deve ser aplicada não somente no início do projeto de um software, mas também durante todo o período de desenvolvimento e implantação.

Devido a carência de técnicas mais apropriadas que a análise ergonômica do trabalho (AET) apresenta quando é aplicada com o objetivo de avaliar um software junto ao usuário, é que se dá este estudo.

Além do aspecto mencionado acima, o objetivo da análise ergonômica do trabalho não é validar ou não os aspectos constrangedores da interação e sim, numa primeira instância, evidenciar as necessidades da tarefa do usuário, para a possível informatização. Assim, para os projetista e programadores fica delineada a lógica de funcionamento do futuro sistema.

Já na avaliação ergonômica de software interativos, onde o objetivo é confirmar a utilidade do software ante os objetivos da tarefa do usuário, observa-se se essa interação é boa ou não. Na avaliação, então, fica evidenciada a lógica de utilização do sistema.

A proposta da utilização de cenários, como ferramenta de apoio para a realização de Ensaios de Interação ou Testes de Usabilidade, com bases ergonômicas, visa auxiliar projetistas e programadores, desde a concepção até a implantação do produto, a evitar erros graves no sistema, e gastos desnecessários com suporte e envio de cópias com correções.

Como método de avaliação de software, os Ensaios de Interação ou Testes de Usabilidade visam averiguar a adequação à tarefa com o atendimento às necessidades do usuário, à facilidade de uso e também à facilidade de aprendizado.

O emprego de Ensaios de Interação ou Testes de Usabilidade numa análise ergonômica justifica o princípio fundamental de que a presença de usuários do

futuro sistema poderá trazer à luz, dados reais sobre a qualidade da interação pretendida.

1.4 - LIMITAÇÕES

Existem diversos tipos de técnicas usados para testar a interação de um aplicativo, como por exemplo a Avaliação Heurística (Nielsen and Molich, 1990), a Avaliação Cognitive Walkthrough (Polson, Lewis, Rieman & Wharton, 1990) e a Avaliação baseada em Guidelines (Smith, Scapin, 1986).

Todas essas técnicas, como também os Ensaaios de Interação, têm suas vantagens e suas desvantagens. Neste trabalho não se pretende fazer um estudo comparativo entre as técnicas existentes. O enfoque será centrado somente nos Ensaaios de Interação ou Testes de Usabilidades, por ser esta a técnica a única que explora a participação de usuários, o que vem de encontro com as novas propostas metodológicas de concepção, baseadas na tarefa do usuário.

Este trabalho, antes de tudo, visa mostrar qual é a importância da composição de cenários antes de se realizar um Ensaio de Interação. Com a realização de cenários, obtêm-se dados que determinarão os caminhos que serão percorridos e os objetivos a serem alcançados, durante a realização do ensaio de interação. Portanto:

- este trabalho não tem o objetivo de discutir os vários métodos de avaliação existentes;
- não se propõe a divulgar os resultados obtidos da avaliação, mas somente mostrar os procedimentos para se chegar até eles.

1.5 - APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

Esta dissertação apresenta, em seus capítulos, os seguintes conteúdos:

- no primeiro capítulo, faz-se uma revisão do estado atual da evolução da informática e seus aplicativos e delimita os objetivos deste trabalho;
- no segundo capítulo, mostra-se a interligação entre a metodologia ergonômica do trabalho e as técnicas de avaliação dirigidas à concepção de software;
- no terceiro capítulo, discute-se cenários e suas finalidades;
- no quarto capítulo, discute-se os ensaios de interação ou testes de usabilidade, como aplicá-lo e qual a sua importância;

- no quinto capítulo, apresenta-se um estudo de caso que é uma avaliação do Editor de Texto Fácil 2.1 para Windows, com a utilização da metodologia proposta;
- por último, apresenta-se os anexos e bibliografia.

CAPÍTULO II

APRESENTAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE SOFTWARE

2.1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo pretende fazer uma comparação entre os procedimentos utilizados para se fazer uma análise ergonômica do trabalho, com os procedimentos propostos para se fazer uma avaliação de software.

Partindo do princípio que as técnicas utilizadas na metodologia da análise ergonômica do trabalho, por si só, não são suficientes para avaliar a utilizabilidade de uma situação de trabalho informatizado, faz-se necessário buscar novas técnicas, que enriqueçam a metodologia inicial.

Utilizabilidade é um neologismo, empregado para determinar a facilidade de uso e de aprendizado, e a adequação à tarefa de um software interativo. Razão prioritária e objetivo essencial que devem ser alcançados numa avaliação ergonômica de software.

2.2 - AS FASES DO CICLO DE VIDA DE UM SOFTWARE

“Ao contrário do que se pensa, a concepção de dispositivos mais interativos não depende somente do bom senso dos projetistas e programadores. A qualidade do software se dá através da participação do usuário no processo de desenvolvimento do software e sobretudo, a partir da aplicação dos conhecimentos sobre os aspectos cognitivos humanos envolvidos na interação com computadores.”(Cybis/Labiutil, 1995)

Por isso, a ergonomia de interfaces homem-computador, disciplina que estuda esses aspectos, vem desenvolvendo ferramentas que visam simplificar a aplicação destes conhecimentos, na concepção de software interativos.

Propõe como instrumento a análise ergonômica de software interativos, que pode ser realizada em diversas etapas do seu ciclo de desenvolvimento. Isto requer que a metodologia siga uma orientação e sequência de etapas características a cada fase do ciclo de vida do software (Fig. 1).

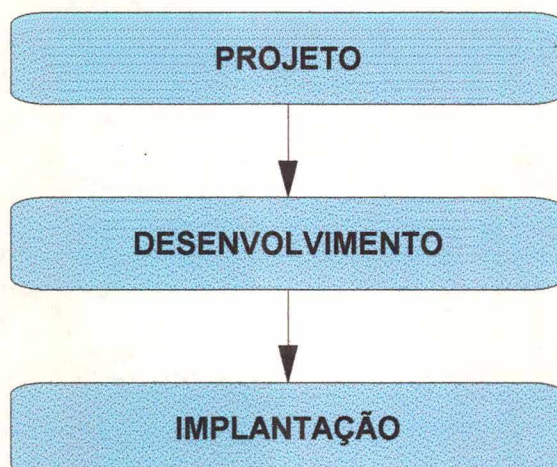


Figura 1 - Etapas do ciclo de vida de um software

Powell(1990), diz que no desenvolvimento de um software, os projetistas devem compreender as expectativas do usuário e seus objetivos. “Embora os testes de interfaces sejam caros, tomem muito tempo para prepará-los, eles são fundamentais durante todo o período de fabricação de um software.”

Por isso, Testes de Usabilidade são desenvolvidos, com a finalidade de encontrar erros graves e reduzir os gastos com grandes correções nos projetos em desenvolvimento.

Cada fase do ciclo de vida de um software requer um tratamento ergonômico diferente. Assim, quando se inicia a **fase de projeto**, é preciso fazer uma análise ergonômica do trabalho, onde se objetiva entender todos os aspectos organizacionais e funcionais do atual estado da tarefa a ser informatizada. Além desses aspectos, busca-se os modos operativos do usuário, procurando evidenciar a lógica de utilização de todos os dispositivos, que este usuário tem ao seu dispor.

Assim, aplica-se uma ergonomia de concepção, que tem como objetivo “introduzir os conhecimentos sobre o homem desde o projeto do posto, do instrumento, da máquina ou dos sistemas de produção” (Laville, 1977).

Já na fase de desenvolvimento do software, a análise a ser feita toma a forma de uma avaliação ergonômica de software interativo, onde se conta com o apoio de técnicas de avaliação, como por exemplo, os Testes de Usabilidade, realizados com a participação de usuários.

Outras técnicas como a avaliação por guidelines ou critérios ergonômicos (Bastien and Scapin, 1991), avaliação heurística (Nielsen and Molich, 1990) ou ainda a cognitive walkthrough - exploração cognitiva - (Polson, Lewis, Rieman & Wharton, 1990) dispensam a participação de usuários pois se valem da competência de especialistas em ergonomia de software.(Ver explicações na pág.?)

Pode-se qualificar as análises feitas na **fase de desenvolvimento** como iterativas, pois formam um círculo, onde avaliações e refinamentos são uma constante.

Nesta etapa, encontra-se ainda uma ergonomia de correção, que tem a finalidade de melhorar as condições já existentes. Laville comenta que este tipo de intervenção é freqüentemente parcial e de eficácia limitada, além de ser onerosa do ponto vista econômico.

Na **fase de implantação**, a interface do aplicativo já está pronta para ser utilizada por usuários externos, que têm objetivos diversos quanto ao software.

Cada usuário tem tarefas com objetivos determinados e estudar a resposta que o software dará para a realização desses objetivos, é ponto principal de uma avaliação ergonômica.

Então, é pertinente a realização de Ensaios de Interação, para evidenciar os problemas do aplicativo que estão mais ligados ao usuário e à sua tarefa, comprovando sua compatibilidade ou não.

2.3 - ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO PROJETO DE SOFTWARE

Segundo Santos(1995) “só existe ergonomia se existir uma análise ergonômica do trabalho, e só existe análise ergonômica se ela for realizada empiricamente numa situação real de trabalho.”

A análise ergonômica do trabalho comporta três fases: Análise da Demanda, Análise da Tarefa, e Análise da Atividade as quais devem ser abordadas de maneira a garantir uma coerência metodológica e a evitar problemas, que são comuns nas pesquisas em campo.

Segundo a metodologia apresentada por Santos (1995) define-se que:

“Análise da demanda é a definição do problema a ser analisado a partir de uma negociação com os diversos atores sociais envolvidos;

Análise da tarefa é o que o trabalhador deve realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais para esta realização;

Análise da atividade é o que o trabalhador de fato realiza para executar uma tarefa. É a análise do comportamento do homem no trabalho.”

A análise ergonômica do trabalho, aplicada nas primeiras fases do projeto de um software, visa identificar as necessidades do usuário em sua tarefa, o modo como ele a executa e quais seus objetivos.

A partir das considerações metodológicas apresentadas por Cybis (1995), que diz que “uma ordem metodológica indica a seqüência de atividades que o analista deve seguir: análise ergonômica do trabalho, prototipagens rápidas e testes de adaptação ao uso, que devem ser desenvolvidos nas principais etapas”, pode-se esquematizar o seguinte modelo: (Fig.2)

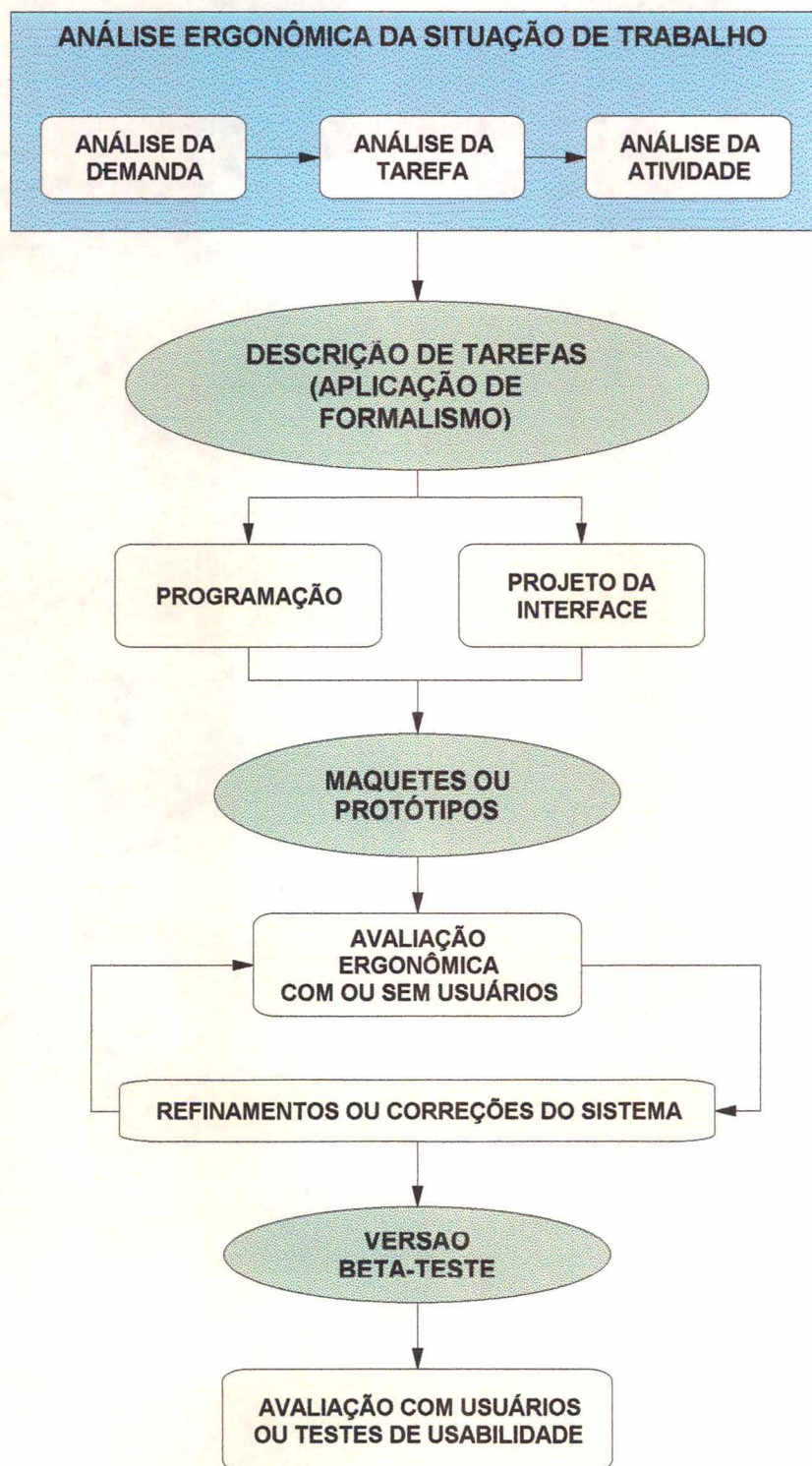


Figura 2 - Abordagem ergonômica para a concepção de software

Assim, após o levantamento dos requisitos da tarefa, é traçado um projeto baseado nas reais necessidades do usuário, procurando garantir que o software seja adequado ao tipo de tarefa que este usuário irá realizar e que seja fácil de aprender e de usar.

2.3.1 - ANÁLISE DA DEMANDA

A análise da demanda é a primeira etapa da análise ergonômica do trabalho, onde se determina os objetivos, as pessoas que estarão envolvidas e quanto tempo levará para ser realizada.

Geralmente, uma análise ergonômica é solicitada pela gerência ou diretoria de uma empresa, que deseja automatizar ou informatizar determinadas tarefas.

Nesta fase da análise ergonômica é necessário que a equipe que a realizará estabeleça alguns pontos como:

- determinação dos objetivos da análise;
- prazo para a realização;
- número de analistas envolvidos;
- qual o contexto a ser abrangido;
- que tipo de dados devem ser coletados.

2.3.2 - ANÁLISE DA TAREFA

A análise da tarefa é a etapa onde o grupo de analistas irá familiarizar-se com a parte organizacional da empresa, com os diversos tipos de atividades desenvolvidas, e com a ligação existente entre cada tarefa. Enfim, irá conhecer os objetivos de cada tarefa executada dentro da empresa.

É na verdade, a detecção da tarefa prescrita que existe em toda empresa. Essa prescrição de tarefa pode se dar de forma implícita (quando a forma de realizar a tarefa é passada de uma pessoa para outra de maneira informal e verbalmente) ou explícita (quando na empresa existe manuais ou fluxogramas, que determinam a ordem que cada tarefa deve seguir).

Para realizar a análise da tarefa, os analistas dispõem do apoio de técnicas como entrevistas, aplicação de questionários, gravações de conversas mantidas com os diversos trabalhadores. Estas técnicas, embora a primeira vista pareçam fáceis de serem aplicadas, exigem que o grupo de analistas tenha bem claro os objetivos que deseja alcançar e saiba conduzir as seções junto com os usuários.

A análise da tarefa termina com a elaboração de hipóteses sobre as tarefas problemáticas, as quais deverão ser tratadas de maneira especial, quando houver a informatização.

2.3.2.1 - ORGANIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

O método de descrição hierárquica de tarefa é uma maneira de formalizar os dados levantados na análise da tarefa. O diagrama hierárquico que este método gera, mostra o objetivo principal da tarefa, as sub-tarefas que poderão estar envolvidas e a seqüência de ações que uma tarefa precisa ter para ser realizada.

M.A.D. - Método Analítico de Descrição de Tarefas desenvolvido por Dominique L. Scapin, em 1989, mostra de forma hierárquica, que ações o usuário realiza e em que seqüência. Seqüência esta que é demonstrada através de uma numeração que se estende também para as sub-tarefas, deixando bem claro que uma tarefa para ser cumprida precisa que antes sejam executadas determinadas ações por parte do usuário.

O formalismo M.A.D é uma maneira de descrição hierárquica, que se diferencia dos modelos tradicionais pela profundidade que relata cada tarefa.

Este método define a estrutura das tarefas nomeando-as em:

Estrutura Seqüencial (SEQ.) - onde uma ação tem que terminar para que outra ação comece;

Estrutura Alternativa (ALT.) - onde tanto pode ser feita uma ação quanto outra. Fica na dependência da situação atual;

Estrutura Paralela (PAR.) - são ações realizadas de forma que a ordem das tarefas é livre;

Estrutura Simultânea (SIM.) - são ações que ocorrem ao mesmo tempo, envolvendo mais de um operador.

O modelo apresentado a seguir esclarece melhor como as tarefas são descritas com o M.A.D:

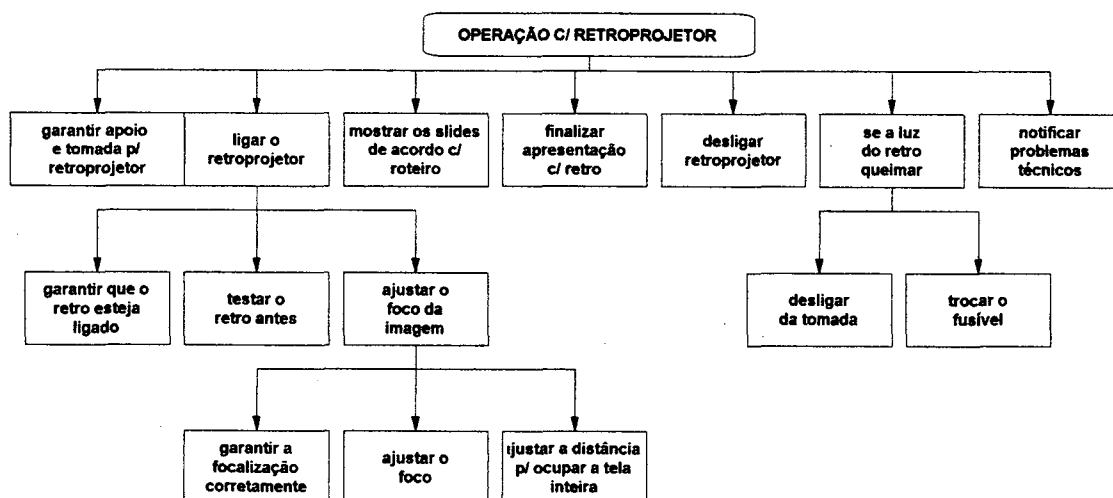


Figura 3 - Modelo representativo da aplicação do método MAD

2.3.3 - ANÁLISE DA ATIVIDADE

Análise da atividade consiste na observação e detecção de como o usuário elabora e executa sua tarefa.

Esta observação tem como finalidade comprovar ou rejeitar as hipóteses levantadas na fase anterior, na análise da tarefa.

Compara também, se o usuário executa a tarefa como realmente foi prescrito ou se o modo operativo é peculiar à pessoa que a executa.

Esta etapa é muito importante na fase de projeto, pois mostra todos os passos realmente efetuados e sua seqüência, dando assim, base para a ordenação das funções que o sistema deverá ter e os recursos que deverá pôr à disposição do usuário.

Além disto, esta etapa permite ainda a observação dos erros e incidentes cometidos, e dos mecanismos de recuperação desses mesmos erros, que estarão à disposição do usuário, para que este alcance os objetivos da tarefa de forma a manter as características esperadas e compatíveis com a organização da própria empresa.

2.3.4 - DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES

A análise ergonômica do trabalho termina com um diagnóstico dos pontos críticos, que deverão requerer mais cuidado na informatização, juntamente com recomendações que auxiliarão a realização de protótipos ou maquetes de um futuro sistema.

O diagnóstico é o resultado da análise ergonômica. É a comprovação ou a rejeição das hipóteses formuladas anteriormente, nas fases da análise da tarefa e da atividade.

“Muitas sugestões de melhoria são apresentadas pelas pessoas que têm oportunidade de testar um protótipo. Isso contribui também para aumentar a aceitação do projeto nas etapas seguintes” (Dul, Weerdmeester, 1995). Essa citação comprova a necessidade existente de se fazer avaliações com usuários, durante todas as fases do ciclo de vida de um software.

2.4 - AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE SOFTWARE INTERATIVO

Como foi discutido no item anterior, a análise ergonômica do trabalho está mais ligada à fase de projeto de software, embora também sustente a fase de desenvolvimento do produto, pelos dados que esta análise fornece.

Devido à insuficiência de técnicas da análise ergonômica do trabalho para atuar junto a processos informatizados, apresenta-se a avaliação ergonômica de software interativos, que apóia-se em normas e critérios ergonômicos e em diversas técnicas de avaliação.

A existência de um sistema informatizado faz com que as etapas de uma análise ergonômica de trabalho, ou seja, a realização das análises da demanda, da tarefa e da atividade, ganhem objetivos, características e funções diferentes.

A metodologia apresentada por Valentin, Vallery e Luongsang, no livro *“L'évaluation ergonomique des logiciels - Une démarche itérative de conception”* (1993), se divide em três grandes etapas. Estas podem ser relacionadas com a metodologia aplicada na análise ergonômica do trabalho:

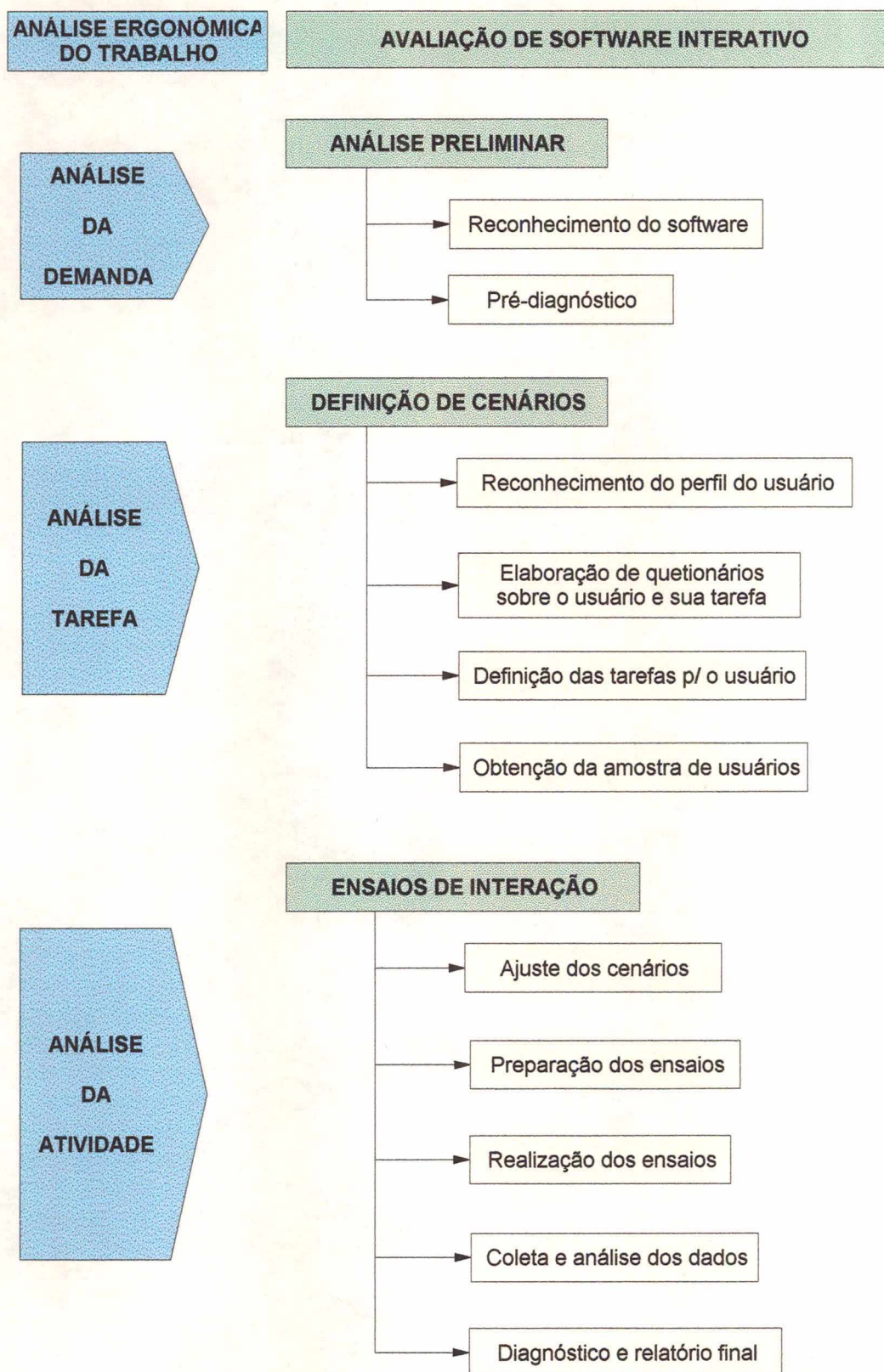


Figura 4 - Esquema comparativo das etapas da análise ergonômica do trabalho com as etapas da avaliação ergonômica de software

Segue a descrição de cada etapa e suas novas características:

2.4.1 - ANÁLISE PRELIMINAR X ANÁLISE DA DEMANDA

A análise preliminar é composta de duas fases: reconhecimento do software e a fase do pré-diagnóstico.

Quando se faz a avaliação ergonômica de software, esta etapa assume o mesmo papel que a análise da demanda tem numa análise ergonômica.

2.4.1.1 - 1a. FASE - RECONHECIMENTO DO SOFTWARE

A fase de reconhecimento do software, num processo de avaliação ergonômica, tem a função de definir quem solicitou a intervenção ergonômica e quais os objetivos que deverão ser alcançados, tal qual na análise da demanda.

Para o reconhecimento do software é feita uma sessão de entrevistas preliminares com as pessoas que projetaram e desenvolveram o software. Estas trazem informações das fases do projeto e do desenvolvimento pelas quais passou o produto. Estas informações nortearão e ajudarão os analistas a conhecerem as funções do software.

As questões solicitadas à equipe de projeto do software devem atentar para o levantamento dos seguintes quesitos:

- **tempo de desenvolvimento:** *Quanto tempo gastou o projeto? Houve interrupções no projeto? Por que?;*
- **equipe de projetistas:** *Quantas pessoas foram envolvidas no projeto e a capacidade das mesmas?;*
- **dados sobre o sistema:** *Qual o ambiente de programação em que foi desenvolvido o software e qual a relação entre os produtos concorrente?;*
- **versões precedentes:** *Foram feitas algumas alterações no projeto inicial?;*
- **população alvo:** *Para que tipo de trabalhador foi destinado o software?;*
- **tipo de tarefa que visa atender:** *Que tipo de tarefa o usuário poderá desenvolver com este aplicativo?;*
- **principais características do produto:** *Quais as funcionalidades de maior impacto na tarefa e na organização do trabalho? (na opinião do projetista);*

- **situação no mercado:** *O produto é muito comercializado? Os usuários se mantêm fiéis no uso?;*
- **suporte:** *Existe algum tipo de suporte técnico que é dado aos usuários?;*

Com este tipo de questionário, o grupo de analistas toma ciência das condições físicas e organizacionais do desenvolvimento do produto.

Todo este trabalho se destina a compreender o ciclo de desenvolvimento pelo qual passou o software e a partir deste embasamento pode-se começar o pré-diagnóstico.

2.4.1.2 - 2a. FASE - PRÉ-DIAGNÓSTICO

Segundo Lucongsang (1993) pré-diagnóstico trata-se de uma avaliação a priori das características ergonômicas da interface. Os elementos utilizados pelos ergonomistas são provenientes do conhecimento da ergonomia cognitiva e da ergonomia de interfaces homem/máquina.

Com o conhecimento obtido junto aos projetistas do software, os analistas fazem um pré-diagnóstico, sem a participação de usuários, onde examinam todo o aplicativo de maneira a conhecer todas as funcionalidades do produto, bem como levantar as funções mais problemáticas.

O pré-diagnóstico é fundamental numa avaliação ergonômica de software interativo, pois traça as primeiras linhas que conduzirão a avaliação. O resultado do pré-diagnóstico é um levantamento de hipóteses, que a posteriori serão testadas, observadas, e comprovadas ou não, quando forem executados os Ensaio de Interação.

É importante que todos os analistas incumbidos da avaliação participem do pré-diagnóstico, pois assim a equipe se tornará coesa e capacitada para seguir adiante.

O que orienta o pré-diagnóstico são os critérios, as recomendações e normas ergonômicas. Estas servem como ferramenta de apoio nas primeiras etapas da avaliação ergonômica de software interativo.

2.4.1.2.1 - CRITÉRIOS E RECOMENDAÇÕES

Segundo Scapin(1993), os critérios ergonômicos constituem um suporte para uma avaliação global e rápida dos problemas já conhecidos, reduzindo assim tempo e custos com avaliações com usuários. A eficiência dos critérios, como

ferramenta ou guia de avaliação de interfaces, tem sido documentada em vários estudos e experimentos, onde os critérios foram úteis para diagnosticar as falhas do projeto.

Os critérios ergonômicos definem quais são as qualidades de um software. Usado na fase inicial do projeto, apóia os projetistas a desenvolverem produtos que darão plena satisfação ao usuário. São dez as qualidades de um software, segundo a classificação dada pelo Labiutil (Laboratório de Utilizabilidade) instalado no CTAI (Centro de Tecnologia e Automação Industrial), em Florianópolis - S.C.

- O **Software Prestativo**: é aquele que deve orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador, dando mensagens, alarmes e rotulando as inúmeras janelas, para assim proporcionar um rápido aprendizado e fácil utilização, permitindo que o usuário desempenhe melhor a sua tarefa e diminua o índice de erros.

- O **Software Claro**: é aquele que não deixa o usuário com dúvidas, quando se depara com a interface do aplicativo. Deve apresentar e dispor claramente todas as informações na tela.

- O **Software Confortável**: é aquele que proporciona uma diminuição da carga de trabalho perceptiva e cognitiva do usuário, durante a interação. O software confortável deve evitar ações desnecessárias, para assim proporcionar interações mais rápidas.

- O **Software Obediente**: é aquele que permite o controle explícito sobre o sistema, deixando o usuário definir as entradas, podendo ainda interromper, cancelar, postergar e retomar os processamentos a qualquer instante. As ambigüidades são limitadas e, em consequência, o usuário comete menos erros.

- O **Software Adaptável**: a adaptabilidade de um sistema diz respeito à sua capacidade de reagir conforme o contexto e conforme as necessidades e preferências do usuário. Uma interface não pode atender ao mesmo tempo a todos os seus usuários, por isso o Software Adaptável permite a personalização da interface, a fim de levar em conta as exigências da tarefa, as estratégias ou os hábitos de trabalho dos usuários.

- O **Software Flexível**: é aquele que respeita o nível de experiência do usuário, desde o especialista até o leigo. A interface de um software deve ser concebida para lidar com as variações de nível de experiência. A previsão de atalhos torna um software mais atraente para o usuário experiente, pois lhe permite acesso rápido às funções do sistema.

- O **Software Seguro**: é aquele que emprega todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e que favorecem a sua correção. As interrupções provocadas pelos erros têm consequências negativas sobre a atividade do usuário. Elas prolongam as transações e perturbam a planificação. Quanto menor é a possibilidade de erros, menos interrupções ocorrem e melhor é o desempenho. Os erros são bem menos perturbadores para o usuário, quando eles são fáceis de corrigir.

- O **Software Coerente**: é aquele no qual procedimentos, rótulos, comandos, etc. são melhor reconhecidos, localizados e utilizados, quando seu formato, localização ou sintaxe são estáveis de uma tela para outra ou de uma seção para outra. Nestas condições, o sistema é mais previsível e a aprendizagem mais generalizada e os erros são diminuídos.

- O **Software Expressivo**: é aquele que favorece a correta relação entre o objeto, a informação apresentada ou pedida e sua referência. Códigos e denominações significativas possuem uma forte relação semântica com seu referente. Termos pouco expressivos para o usuário ocasionam problemas de condução, levando o usuário a selecionar opções erradas.

- O **Software Compatível**: é aquele que coloca em acordo as características do usuário e de sua tarefa com a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação. Esta qualidade diz respeito também ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações.

As recomendações ergonômicas, bem como os critérios ergonômicos, formam um rico material à disposição de projetistas, mas que devem ser aplicados, avaliando primeiramente o contexto no qual o software poderá ser usado e qual a principal característica que este produto deverá ter, como por exemplo, ser fácil de usar e atender, tanto a usuários leigos quanto a usuários experientes.

Bodart e Vanderdonk (1986), reuniram em um único livro mais de 3000 recomendações, que abrangem vários aspectos de um software, como caixas de diálogo, mensagens de erro, quantidade de texto a ser colocado nas mensagens, formatação de caracteres de interfaces, etc. Este livro é uma compilação de conclusões de diversos trabalhos realizados em avaliações de software. Tem o objetivo de reunir as conclusões afins, para facilitar sua utilização.

2.5 - DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS X ANÁLISE DA TAREFA

Comparando a análise da tarefa de uma análise ergonômica do trabalho, com a definição de Cenários da avaliação ergonômica de software interativo, encontra-se, nesta última, características muito peculiares.

Enquanto na análise da tarefa da análise ergonômica o analista visa encontrar a definição da tarefa prescrita ou a representação do que o trabalhador pensa que faz, na definição de Cenários pretende-se encontrar o modo como o usuário realmente utiliza o software e o porquê.

Numa avaliação ergonômica, a lógica de funcionamento fica num segundo plano e destinada aos projetistas e programadores de software. O usuário não se preocupa como uma função possa ativar outras funções de um programa, mas se interessa com o resultado que essa função possa lhe trazer.

Tanto numa análise ergonômica do trabalho quanto numa avaliação, a análise da tarefa tem o objetivo de fazer o analista se inteirar da parte organizacional, tanto da empresa quanto da própria tarefa, e dos procedimentos que são necessários, para que o usuário cumpra com tais objetivos.

É a etapa onde os analistas irão buscar o seu local de trabalho mais delimitado, procurando obter e preparar todos os elementos necessários para compor os Cenários, que serão aplicados nos Ensaios de Interação, onde finalmente, serão validadas as hipóteses formuladas no pré-diagnóstico.

Enquanto a análise da tarefa, visando a concepção de sistemas, busca os requisitos das tarefas dos diversos usuários, a definição de Cenários limita os usuários e as tarefas que possam ser representativas de uma determinada situação de trabalho real.

Para definir um Cenário, passa-se por quatro fases: reconhecimento do perfil do usuário; elaboração de questionários ou roteiro de entrevista sobre o usuário e sua tarefa; definição das tarefas para o usuário; obtenção da amostra de usuários.

2.6 - ENSAIOS DE INTERAÇÃO X ANÁLISE DA ATIVIDADE

Análise da atividade, segundo Santos(1994), “é o que o trabalhador, efetivamente, realiza para executar a tarefa. É a análise do comportamento do homem no trabalho.”

Os Ensaios de Interação, para avaliação de software interativo, tem finalidades diferentes da análise da atividade de uma análise ergonômica de trabalho.

Enquanto na análise da atividade o analista busca como o trabalhador realmente executa a sua atividade, nos Ensaios de Interação o analista busca os possíveis problemas que a interação causa ao usuário e a organização de seu trabalho.

Os Ensaios consistem na observação do trabalho real com um aplicativo em uma situação realista. Trabalho este de aspectos cognitivos, difíceis de diagnosticar e fáceis de sofrerem interferências. Nos Ensaios os analistas podem comprovar a utilidade do software em relação às necessidades da tarefa do usuário.

CAPÍTULO III

DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS

3.1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo mostrar o que são Cenários de interação e definir sua importância numa avaliação ergonômica de software.

É a parte de maior importância para os Testes de Usabilidade, pois da sua elaboração é que resultará ensaios de interação eficientes e de baixo custo.

Como é uma técnica utilizada por muitos autores com finalidades diferentes, pretende-se, neste estudo, validar o uso de Cenários como uma técnica de apoio para avaliações ergonômicas de software interativos.

3.2 - O QUE SÃO CENÁRIOS

Cenário, segundo definição do dicionário Aurélio, é o lugar onde decorre uma ação ou parte da ação de uma peça, romance, filme etc. Numa avaliação ergonômica, Cenários são composições realistas da tarefa do usuário, relacionadas com o objetivo da avaliação. São simulações de uma tarefa real, onde o usuário interage com uma máquina e onde é registrado cada procedimento tomado, com a finalidade de saber se essa interação é boa ou não.

“Um cenário se baseia, sempre que possível, no trabalho dos usuários diretos” (Lucongsang, 1993).

Campbell(1992), determina quatro utilidades para o uso de cenários nas interações homem/máquina:

- **para ilustrar um sistema:** é o uso mais simples, onde ilustra as melhores partes de um sistema. Cenários para ilustração de sistemas são suposições, que fazem nada mais do que levantar o que é apreciado no uso do sistema;
- **para avaliação:** refere-se às especificações, passo-a-passo, de tarefas que os usuários terão que executar, numa avaliação de sistemas. São suposições para exercitar funções básicas do sistema, que requerem usuários para fazerem, pelo menos, as tarefas básicas que eles costumam fazer;

- **para projetos de sistemas:** Cenários para projeto de sistemas podem ser reais ou hipotéticos. Exemplos reais poderiam incluir o que acontece aos usuários experientes num outro tipo de sistema. Exemplos hipotéticos descrevem o que os usuários poderiam fazer, se trabalhassem com tarefas imaginadas, mas num sistema ainda não construído;
- **para testar teorias de IHC - Interação Homem/Computador:** aqui cenários são exemplos ilustrativos de interações, que testam a cobertura ou a exatidão dos predicados de várias teorias de IHC.

Esta técnica é amplamente utilizada como uma ferramenta metodológica de suporte à concepção. Tem como objetivo principal, dar ao projetista uma visão geral da utilização feita pelos usuários, das diversas funções do sistema ou produto em fase de concepção, tomando como base as maquetes e os protótipos já desenvolvidos.

Segundo Campbell (in Villame, 1994) “o termo cenário é designado globalmente como casos representativos de interações entre usuário e o sistema técnico”. A representatividade desse Cenário depende do objetivo pelo qual é utilizado.

Lewis e Riemam (1994), utilizam a formação de Cenários na fase inicial de projeto de um software “em forma de storyboard, os quais são seqüências de desenhos mostrando o que as telas mostrariam, e que ações o usuário deveria tomar, nos pontos chaves de cada tarefa”.

Nesta fase, a representação por Cenários providencia, em detalhes, como os objetivos das tarefas do usuário podem ser encontrados e como tais detalhes surgirão com o desenrolar do projeto.

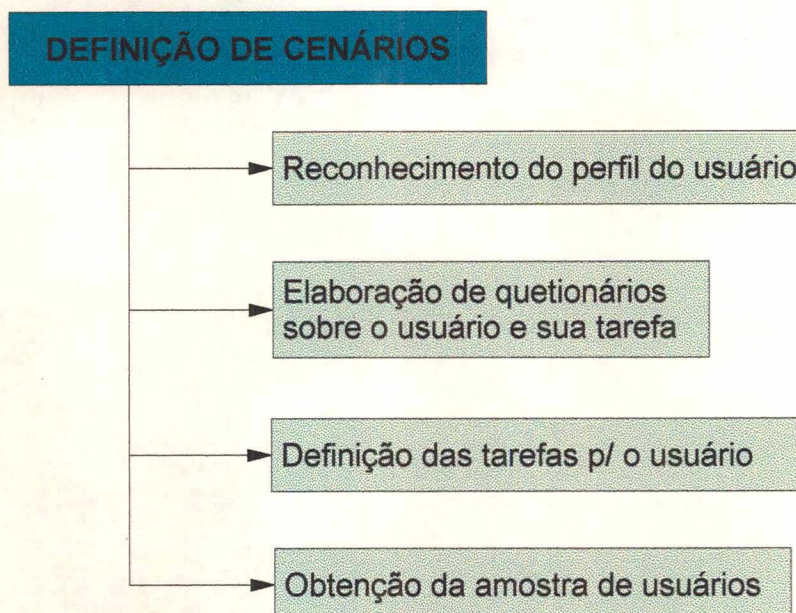
“Para cada tarefa modelo aplica-se um cenário e este representa o que um usuário veria numa dada interface e o que teria feito, passo a passo, na execução de uma tarefa usando um dado sistema” Lewis e Riemam(1994).

No Cenário é determinado que os usuários façam um certo número de tarefas, escolhidas em função do papel que estes usuários terão que desempenhar, na hora que utilizarem o sistema, como por exemplo, imprimir um documento, fazer uma pesquisa, revisar um texto, enviar uma mensagem, etc.

Segundo Villame(1994), “para construir cenários representativos das interações entre usuário e um sistema técnico, dentro de uma determinada atividade, é indispensável conhecer e compreender as características essenciais da cada atividade.”

3.3 - COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS

A definição dos Cenários é uma etapa muito importante, que é apresentada dentro da metodologia proposta para avaliação de software. Ela se divide em quatro fases:



3.3.1 - RECONHECIMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO

A fase de reconhecimento do perfil do usuário é onde os analistas irão conhecer as características das pessoas que poderão vir a servir como usuários, para atuarem nos ensaios de interação.

Assim, antes de iniciar o reconhecimento do perfil do usuário, é conveniente ter estabelecido os seguintes pontos:

- o público alvo

A definição do público alvo fica mais ou menos orientada pelo fabricante ou projetista, o qual determina porque desenvolveu tal produto e quais usuários com tarefas determinadas quis atingir. Assim, um software editor de texto, pode servir tanto para secretárias, estudantes, quanto para juizes ou advogados. Entretanto, cabe ao grupo de ergonomistas responsáveis pela análise, procurar os atores, usuários que participarão das diversas fases da análise, que formem uma amostra consistente e representativa dos diversos tipos de tarefas desenvolvidas com o software usado.

- **os locais de atuação**

Os locais de atuação são as empresas, escritórios, órgãos públicos, etc., que já estão usando o software ou estão em fase de implantação, onde a equipe de analistas irá atuar. Para isso, é necessário que haja uma permissão por parte de gerentes e diretores, para o livre acesso da equipe aos setores, às documentações e às informações contidas no sistema.

Estes locais são, geralmente, indicados por revendedores do software, pois estes já possuem o número de cópias que foram vendidas e o número de usuários.

- **definição do perfil dos usuários**

Depois dos primeiros contatos dentro da empresa, seleciona-se um número de usuários que forme uma amostra representativa de uma determinada tarefa. Faz-se uma convocação dos mesmos, porém tomando o cuidado de explicá-lhes qual a finalidade da análise, quais os procedimentos que a equipe adotará, deixando-os livres para participarem ou não.

É importante que o objetivo da análise já esteja bem estabelecido, pois este objetivo determinará qual tipo de usuário deverá ser escolhido.

3.3.2 - ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS SOBRE O USUÁRIO E SUA TAREFA

Esta é uma etapa de apoio e de coleta de informações, que o analista deve fazer. Embora elaborar questionários seja uma tarefa difícil, ela é bastante útil para levantar dados para uma grande amostra.

O questionário não deve ser visto somente como uma forma escrita mas como roteiro para uma entrevista, que pode ser instrumentada ou não.

Através de questionários pode-se coletar dados a respeito:

- **dos recursos disponíveis, tanto técnicos quanto físicos, para a realização da tarefa**

O analista também é incumbido de averiguar qual o tipo de equipamento que o usuário utiliza, qual a versão do software que ele tem disponível, da existência de problemas da infra-estrutura física, que possam interferir na realização da tarefa.

Também é muito importante saber qual o tipo de suporte que a empresa oferece aos empregados, quanto a treinamento e suporte técnico.

- da adaptação com o contexto da tarefa do usuário, com sua finalidade, com o grau de importância e com as ligações que tem com outros postos de trabalho

Durante as entrevistas e observações, os analistas tomam conhecimento do vocabulário utilizado pelos usuários, das diversas atividades que esse usuário desenvolve, das pressões organizacionais exercidas sobre ele e dos aspectos que formaram o nível atual de conhecimento, que o usuário tem sobre sua própria atividade.

Dados como tempo de empresa, tempo na atividade desenvolvida, envolvimento com outros aplicativos ou mesmo participação em cursos voltados à informática dão ao usuário características próprias, que permitem identificá-los como usuários novatos ou experientes.

3.3.2.1 - PLANEJAMENTO, COLETA E ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

É a hora da equipe parar e organizar o que coletou de informação e montar um perfil do usuário, anotar as principais características da tarefa por ele executada e suas exigências.

A utilização de um programa estatístico para tabular os dados obtidos é de grande importância, pois poderá deixar evidente num quadro de frequências as funções mais usadas, as de maior impacto e as que quase não são utilizadas.

A organização perfeita desses dados é muito importante, pois a partir deles cria-se os Cenários para os Testes de Usabilidade. É das características da organização do trabalho e do conhecimento previsível dos modos de utilização do sistema, que se pode constituir os Cenários.

Assim, tendo já estabelecido o perfil dos usuários que possam atender as expectativas da avaliação, seleciona-se pessoas levando-se em consideração:

- que os usuários envolvidos sejam experientes na tarefa: “recorrer às pessoas iniciantes na tarefa, não permitirá distinguir as dificuldades ligadas ao conteúdo do próprio trabalho da dos induzidos pelo sistema utilizado”, (Lucongsang, 1992);
- os usuários podem ser novatos ou experientes no software que será avaliado;
- os usuários devem ser usuários diretos, isto é, aqueles que realmente exercem atividades com o auxílio do software.

É conveniente salientar que numa avaliação de um software já implantado é sempre possível encontrar usuários novatos no aplicativo, mas como o processo de avaliação é iterativo, esses mesmos usuários, numa segunda etapa de avaliação, poderão ser considerados usuários experientes.

“Os usuários iniciantes darão mais informações sobre a facilidade de aprendizagem e a simplicidade de utilização. Já os experientes darão mais informações sobre a organização das funções e a repartição das informações” (Lucongsang, 1992).

O grau de experiência do usuário é um fator primordial e que deve ser observado com rigor, na hora de escolher os usuários para atuarem nos ensaios.

A experiência do usuário pode ser formada por diversos pontos: pela formação acadêmica; pela participação de cursos de treinamento em aplicativos; pela experiência anterior com outros software; pela leitura de livros e revistas afins; e pela própria habilidade perante uma interface.

3.3.2.2 - NÚMERO DE PARTICIPANTES

O tamanho da amostra deve ser suficiente para cobrir os diferentes tipos de usuários, que possam utilizar o software dentro das expectativas e objetivos da avaliação. Deve também ser um número razoável, que sirva para diferenciar as observações generalizáveis das que possam ser específicas de uma determinada pessoa.

Em algumas intervenções realizadas por Lucongsang, é sugerida uma margem de 6 a 12 pessoas para atuarem nos Ensaios de Interação.

3.3.3 - DEFINIÇÃO DE TAREFAS PARA O USUÁRIOS

Depois das fases anteriores, o analista já tem condições de selecionar as tarefas que, de acordo com os objetivos da avaliação, irão fazer parte dos Cenários para os Ensaios de Interação.

Diaper(1994) acha que “antes de decidir qual a observação que pode ser feita, é necessário para o observador de tarefas, estabelecer justamente o que precisa ser registrado.”

Como as tecnologias de registro são limitadas, sua seleção deve ser dirigida pela identificação prioritária dos elementos das tarefas mais importantes.

A importância de se elaborar Cenários antes de realizar os Ensaios de Interação se dá pelo fato que, nos Cenários, é determinado que tarefa será observada e desconsiderados os planos irrelevantes para a execução da mesma.

Segundo Diaper(1994) “o observador de tarefas para atingir o fundamento do custo e eficiência, deveria seguir a regra de que se não é necessário não deve ser registrado”. Uma avaliação perfeita é impossível de ser elaborada, mas o mais importante é manter em destaque os aspectos que são críticos daqueles que pouca diferença fazem na execução dos Ensaios.

“A identificação desses aspectos comuns dependem da experiência do analista e seu entendimento para o domínio da aplicação” (Diaper, 1994).

3.3.4 - OBTENÇÃO DA AMOSTRA DE USUÁRIOS

A escolha de usuários deve ser muito cautelosa, pois o sucesso da avaliação depende dos usuários que atuarão nos Ensaio de Interação. Esta seleção de usuários também deve estar fundamentada nos objetivos da avaliação.

Segundo Lucongsang(1992), “os usuários escolhidos para efetuarem as tarefas, em situação de simulação, devem ser pessoas que estão, ou estarão, efetivamente no posto de trabalho. É sua atividade que interessa ao ergonômista, os procedimentos que eles utilizam, as dificuldades que eles encontram.”

A princípio, deve-se deixar bem claro aos participantes da análise, qual a extensão desta, para que se destina e o que se espera deles. Embora isso pareça muito simples, exige uma preocupação muito grande por parte dos ergonômistas, pois é desses participantes que eles retirarão os dados para a sua avaliação, dados esses que devem ser verdadeiros e confiáveis.

Dessas fases pode-se formar um gráfico que demonstra as ações que compõem o cenário e o resultado desses procedimentos:

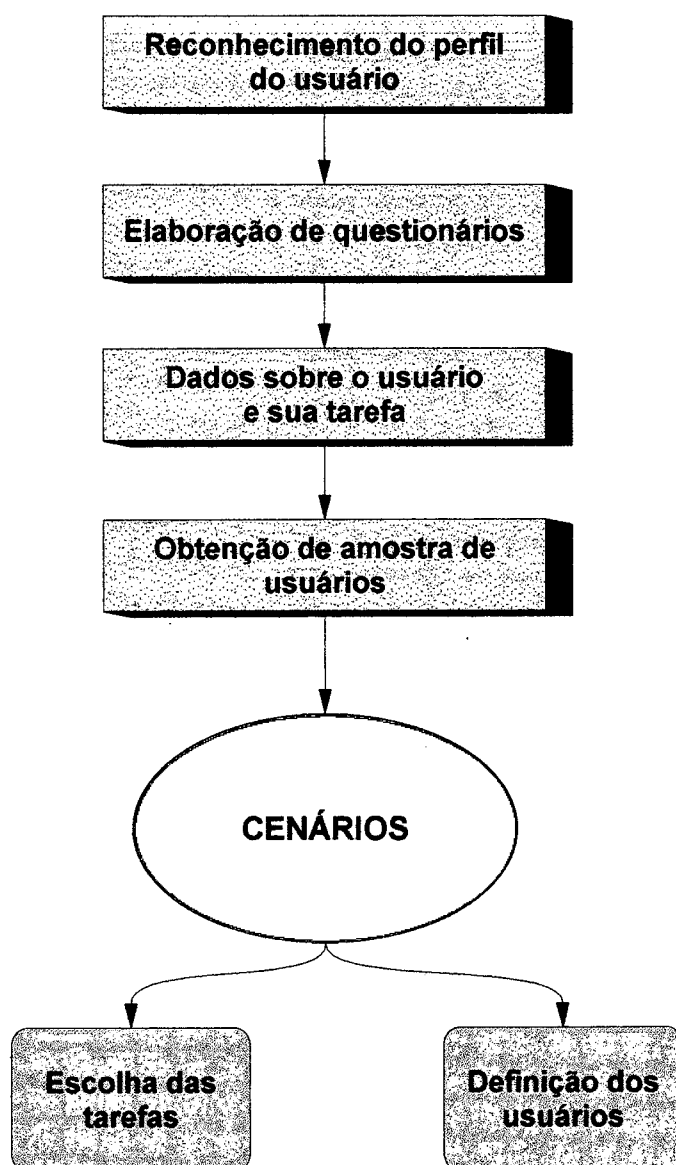


Figura 5 - Modelo representativo de procedimentos para a composição de cenários e seus resultados

3.4 - FINALIDADE DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A finalidade da composição dos Cenários é escolher tarefas e definir os usuários que atuarão nos Ensaios de Interação.

Definir usuários significa escolher as pessoas que irão participar dos Ensaios de Interação. Escolha das tarefas consiste em selecionar as tarefas que geralmente o usuário faz com o software e que depois serão testadas nos Ensaios de Interação.

Sob o ponto de vista da avaliação ergonômica é interessante que estas tarefas estejam relacionadas com os pontos conflitantes levantados anteriormente na fase do pré-diagnóstico, que também deverão ser testados nos Ensaios de Interação.

Além da definição do usuário e da escolha das tarefas, acrescenta-se à constituição dos Cenários os seguintes pontos:

Objetivos do projetista
As hipóteses do ergonomista formuladas no pré-diagnóstico
Dados sobre as tarefas dos usuários que participarão nos ensaios de interação
Avaliação das diferentes funcionalidades do sistema pelo usuário

Os objetivos do projetista são coletados na entrevista feita na fase de reconhecimento do software, onde estes dizem as razões que os levaram a desenvolverem o software e definem as principais funções.

As hipóteses dos ergonomistas são suposições de um mal funcionamento de uma determinada função, detectados no pré-diagnóstico.

Os dados sobre as tarefas dos usuários referem-se ao conhecimento formulado pelo ergonomista sobre o que os usuários desenvolvem na sua atividade real. Tem como objetivo adaptar os Cenários ao contexto real dos usuários.

Avaliação das diferentes funcionalidades diz respeito à tabulação dos dados obtidos no questionário respondido pelos usuários, sobre as funções que mais se destacaram, as mais usadas e as de maior impacto para a sua tarefa.

CAPÍTULO IV

ENSAIOS DE INTERAÇÃO

4.1 - INTRODUÇÃO

Ensaio de Interação e Testes de Usabilidade são vistos como sinônimos. Destinam-se a validar ou não as hipóteses de mal funcionamento de determinadas funções, quando utilizadas numa situação real de trabalho.

Os testes devem ser aplicados numa avaliação de software, para que o analista observe o usuário interagindo com o software. Os testes desempenham o mesmo papel que a análise da atividade tem numa análise ergonômica, isto é, com a aplicação dos testes, observa-se e detecta-se como o usuário elabora e executa sua tarefa com o auxílio do aplicativo.

Este capítulo se destina a mostrar os procedimentos e os cuidados que devem ser tomados, para a realização de um ensaio eficiente.

4.2 - O SIGNIFICADO DE TESTE DE USABILIDADE

Segundo Lewis e Rieman(1994), “teste de usabilidade implica em pessoas reais tentando fazer tarefas reais com um sistema real e com um observador real vendo o que acontece.”

O observador tem como objetivo maior levantar os pontos críticos do sistema e os de difícil compreensão, para que possam ser alterados, garantindo ao produto acabado uma usabilidade boa e uma interação sem problemas.

Ensaio de Interação ou Teste de Usabilidade é justamente a observação da interação, que é mantida entre o futuro usuário e um sistema interativo. Este sistema pode estar em fase de projeto ou em fase de avaliação.

As avaliações de interface ajudam a encontrar erros e a reduzir grandes equívocos. “Claro que testar interface é dispendioso, porém, encontrar os problemas antes de acabar um software, pode-se economizar os custos com as correções e o envio de release aos usuários” (Powell, 1990).

Segundo Powell(1990), “fazer uma avaliação da interface antes de codificar o programa e corrigir os erros encontrados, dá ao projetista a garantia que a melhor decisão para o projeto foi tomada.”

4.3 - COMPARAÇÃO COM OUTRAS TÉCNICAS

Em contrapartida ao Teste de Usabilidade, existem testes elaborados sem a presença de usuários, que podem, à primeira vista, parecer mais econômicos mas que não chegam ao nível de profundidade que um Teste de Usabilidade chega. A riqueza de dados que se obtêm numa interação homem/computador é o ponto chave dos Ensaio de Interação.

As técnicas que não utilizam usuários na sua interação, não deixam de ser válidas quando utilizadas como uma ferramenta de apoio para o pré-diagnóstico, do qual se traça as hipóteses para serem validadas ou não.

A avaliação feita através de guidelines ou por critérios (Batien and Scapin, 1991), é uma avaliação efetuada somente pelo analista, sem a presença de usuários. Tem como orientação alguns quesitos, que foram compilados de várias pesquisas, realizadas em aspectos pontuais de um software, como por exemplo, construção de caixas de diálogos, menus, ou quanto à utilização de botões ou rotulações, e que acabaram se tornando recomendações para a construção de interfaces.

Numa avaliação heurística (Nielsen and Molich, 1990), o analista tem o objetivo de verificar se o software quebra ou não critérios ergonômicos, avaliando assim a qualidade do software. Nesse tipo de avaliação, também não é necessária a presença de usuários, mas existe uma forte exigência para que o analista responsável pela avaliação tenha a compreensão total de cada critério e saiba estabelecer qual critério deve ser primeiramente respeitado, já que, em determinadas situações, uma função de um software pode atender a um critério e quebrar um outro.

A técnica cognitive walkthrough - exploração cognitiva - (Polson, Lewis & Wharton, 1990) é feita por um especialista em psicologia cognitiva que examina a interface segundo o percurso definido por uma tarefa típica do usuário. Neste exame que objetiva identificar problemas de aprendizagem do software, o especialista compara o feedback do sistema com os objetivos e expectativas básicas dos usuários novatos.

“Testar interfaces por guidelines e através de critérios, na maioria das vezes é conflitante ou vago. Aplicá-los é complicado, quando os usuários testados tem uma experiência variada” (Powell, 1990).

4.4 - COMO REALIZAR OS TESTES DE USABILIDADE

Para realizar os testes, são dadas ao usuário algumas tarefas típicas da sua rotina de trabalho, para que este as desenvolva com o sistema a ser avaliado. Estas tarefas constituem os Cenários para os ensaios.

O elenco de usuários e todas as cenas que serão testadas durante os ensaios de interação, já foram definidos anteriormente, na etapa da definição de Cenários.

A execução dessas tarefas será registrada para uma posterior análise pelos analistas, dos procedimentos efetuados. Das conclusões que os analistas tirarão, poderá se comprovar ou não as hipóteses formuladas anteriormente, na fase de pré-diagnóstico.

A dificuldade encontrada na arte de observar usuários, interagindo com um sistema, vem trazendo a necessidade de se desenvolver técnicas que orientam como fazer isto bem feito e com total garantia dos dados obtidos.

Geralmente nesta interação, homem/computador, muitos dispositivos estão envolvidos, tais como teclado, mouse, monitor, impressora, etc. Segundo Diaper (1994) “os comportamentos produzidos pelo usuário são freqüentemente muito rápidos e restritos a uma extensão espacial e as conseqüências observáveis destas ações estão separadas fisicamente entre o que aparece no monitor e nos outros dispositivos.”

4.5 - ENSAIOS DE INTERAÇÃO E SITUAÇÕES DE CONSTRANGIMENTOS

Como a observação de uma pessoa trabalhando, seja com um computador ou com qualquer dispositivo interativo, sempre acaba causando constrangimentos àquele que é observado, cabe ao analista, procurar métodos e técnicas que evitem esta situação e lhe garanta a fidelidade e o sucesso dos Ensaios.

Segundo Diaper(1994) “não existe solução elegante para o problema do constrangimento, mas isto é uma conseqüência para a qual o analista deve estar preparado: conduzir uma interação onde a perda de fidelidade entre o que foi observado e o não observado é inevitável.”

Para a boa condução dos Ensaios de Interação, é necessário saber como não causar constrangimentos aos usuários participantes. Não pressioná-los a participarem se não quiserem, não expô-los a comentários alheios e acima de tudo prevenir a integridade psicológica do usuário, são medidas que devem sempre ser utilizadas pelo analista.

O esclarecimento do usuário sobre o teste é muito importante. Deixar clara a finalidade do Ensaio e o porquê da sua participação, é uma atitude a ser tomada e aceita pelas duas partes: observador e observado.

“Você tem que explorar o seu sistema e não o usuário que está interagindo com ele. Por vezes, os usuários tentam disfarçar uma situação de erro, pelo receio que sentem de serem julgados como incompetentes. Ao notar qualquer sinal neste sentido, pare e lembre aos participantes que eles não são o foco do teste. Se eles continuarem, é melhor parar” (Lewis e Rieman, 1994).

Ao perceber que o usuário participante se sente cansado ou constrangido diante de uma determinada situação, é preferível parar a realização do Ensaio de forma educada, nunca deixando transparecer que a culpa é do usuário. O sistema é o errado e não o usuário.

4.6 - TÉCNICAS DE REGISTRO E COLETA DE DADOS

Segundo Lewis e Rieman (1994), “planeje cuidadosamente como tratar com a divulgação da privacidade dos participantes. A melhor maneira de abordar esta questão é evitar a coleta de informações que possam ser usadas para identificar alguém.”

A questão da manutenção da privacidade do usuário é um ponto fundamental e que deve ser observado pelo analista logo no início. Deve-se saber que, quando um usuário sente-se ameaçado de alguma forma, ele pode simular uma ação e dar informações errôneas, o que acarretaria em uma avaliação com resultados duvidosos.

4.6.1 - GRAVAÇÃO EM VÍDEO

Como a interação com um software é uma ação contínua e rápida e exige ações exclusivas de um dado momento, o mais recomendado é utilizar câmaras de vídeo para registrar os Ensaios. Porém, deve-se tomar o cuidado de não filmar o rosto dos participantes, para não lhes causar, no futuro, possíveis problemas.

4.6.2 - GRAVAÇÃO EM ÁUDIO

Os registros em áudio não apresentam os mesmos problemas que os ocorridos nas gravações em vídeo, mas como pela voz gravada é possível identificar uma pessoa, alguns procedimentos devem ser tomados antes de iniciar um Ensaio.

Então, antes de qualquer Ensaio é conveniente saber se o usuário tem alguma objeção quanto à gravação, se isso pode vir a lhe trazer problemas ou outros infortúnios. Se ele tiver alguma objeção, faça o Ensaio como for mais conveniente para o usuário.

Rieman(1994) acha que o “comprometimento que algumas pessoas tem junto à organização para a qual trabalham ou para com seus superiores, pode causar constrangimentos ao usuário participante dos Ensaio de Interação e assim trazer problemas durante a execução do mesmo.”

4.6.3 - VERBALIZAÇÃO SIMULTÂNEA (THINKING ALOUD)

“Para se obter uma informação realmente correta, o analista precisa saber o que os usuários estão pensando, e não somente o que eles estão fazendo” (Lewis e Rieman, 1994).

Diante desta visão aparece a técnica chamada thinking aloud ou verbalização simultânea. A idéia básica dessa técnica é muito simples: aos usuários que participarão dos Ensaio de Interação, é pedido que além de executarem uma tarefa, também comentem o que estão pensando enquanto a executam.

O processo é conduzido pelo analista responsável pelo Ensaio, que no decorrer da avaliação vai perguntando ao usuário questões do tipo: Conte-me o que você está pensando? ou O que você está tentando fazer? ou O que você está lendo? ou Como o trabalho se apresenta? Esses comentários podem ser registrados ou apenas anotados, para que depois possam ser revistos. Estes registros ou anotações devem ser feitos de tal forma, que se saiba qual o momento e a sequência do comentário.

Neste tipo de técnica o papel do analista é muito conflitante. Ao mesmo tempo que ele tem que participar e as vezes conduzir o usuário a falar sobre o que faz, também tem que se manter tranquilo perante as situações, que não correrem de modo esperado.

Segundo Lewis e Rieman(1994) “auxiliar o usuário a todo instante, pode acabar levando o analista a tirar conclusões precipitadas e erradas sobre o sistema em questão. A sua interferência pode conduzir o usuário a agir de forma diferente daquela que normalmente agiria e, dos resultados obtidos, levar o analista a achar que a interface do sistema é ótima.”

A vantagem dessa técnica é que o usuário está sempre explicando ao analista o que ele pretende fazer com uma dada função do software. Com seus comentários fica claro que algumas funções não são bem compreendidas ou existem rótulos que causam dúvidas, levando o usuário a executar de forma errada a sua tarefa.

A principal desvantagem dessa técnica é que comentar e pensar como se deve resolver uma tarefa é muito cansativo e causa uma sobrecarga mental ao usuário,

além de desconcentrá-lo constantemente da tarefa que executa, podendo, as vezes, ocasionar erros quando retorna à tarefa.

4.6.4 - VERBALIZAÇÃO CONSECUTIVA (TÉCNICA DE DEBRIEFING)

Com a utilização da verbalização simultânea, o analista pode, além de interferir no desempenho do usuário, também desviar o foco de atenção do usuário que está executando a tarefa. O usuário terá que parar a tarefa, raciocinar sobre o que fez, explicar como a executou e somente depois disso, continuar a executar a tarefa.

Existem pessoas que sentem dificuldades em comentarem o que estão fazendo simultaneamente. O desvio do foco de atenção da execução da tarefa para o ato de falar, pode acarretar em erros e numa sobrecarga mental para o usuário, quando retoma a execução da tarefa.

Uma alternativa para a técnica de verbalização simultânea, que é proposta por Lewis e Rieman, é o debriefing. Trata-se de uma entrevista com o usuário, realizada no final do ensaio de interação, onde este comenta sobre as tarefas que acabou de executar.

Lewis e Rieman(1994) colocam, entretanto, que não se deve esperar demais dessa técnica pois “as pessoas frequentemente não se recordam dos problemas pelos quais acabaram de enfrentar.”

Quando o usuário passa por um problema utilizando uma determinada função do aplicativo, quando executa sua tarefa e, por ventura venha a solucionar o impasse, o que ficará registrado na memória deste usuário não será o erro cometido, mas sim, a maneira pela qual ele conseguiu solucionar o problema.

Levando em consideração este fato, a utilização do debriefing fica restrita, pois o registro dos incidentes ocorridos na hora do Ensaio torna-se muito difícil.

Para tentar solucionar o impasse sobre qual técnica aplicar, é sugerido fazer o debriefing, utilizando-se a fita de vídeo que foi gravada durante o Ensaio de Interação. Consecutivamente, mostrando ao usuário e pedindo a este que comente porque fez tal procedimento ou o que esperava que acontecesse.

Esta técnica pode ainda ser conduzida de forma menos problemática, que consiste em pedir ao usuário, que comente certas características específicas da interface. Estes comentários sempre trazem boas sugestões, como também, deixam transparecer as reações positivas ou negativas do usuário, sobre determinados pontos da interface.

4.6.5 - TÉCNICA DO LÁPIS E PAPEL

É uma técnica simples, que pode ser usada em qualquer lugar e com o mínimo de custo.

Apesar de sua simplicidade de uso, é uma técnica que pode causar desconforto para a pessoa que está sendo observada, pois a observação torna-se excessivamente explícita. “As pessoas observadas sempre querem saber sobre sua performance e, ficando curiosas, são tentadas a conversar com o analista, mesmo quando é solicitado que não se faça isto” (Diaper, 1994).

Além do grande constrangimento que pode provocar ao usuário, esta técnica requer uma considerável habilidade e domínio do conteúdo por parte do observador.

O constrangimento que se dá consiste no fato de parecer ao usuário que é ele que está sendo avaliado e não o sistema com o qual ele trabalha. Quanto à habilidade que é requerida do analista torna a técnica exclusiva a analistas experientes, e exige o apoio de uma outra técnica.

A técnica do lápis e papel, além de causar trabalho intenso e estressante ao analista, fornece somente os planos mais abstratos da tarefa e ainda não permite que se faça uma sessão de debriefing.

4.7 - TESTE EM LABORATÓRIO X LOCAL DE TRABALHO

Diaper(1994) coloca que existem dois tipos de ambientes onde o Ensaio de Interação pode ser realizado: o primeiro, é o local usual da tarefa e o observador é um elemento adicional neste ambiente; o segundo, num ambiente de laboratório, onde o local da tarefa é substancialmente diferente. Usualmente, trata-se de uma forma empobrecida do ambiente normal de trabalho.

A avaliação feita em laboratório equipado com recursos e aparelhos sofisticados, permite observar a interação homem/máquina de forma contínua, dando ao analista maior controle da situação. Assim, o analista pode escolher a melhor posição da câmera, ter câmeras focalizadas para o teclado, monitor e mouse, congelar cenas, trocar idéias com outros analistas, etc.

No caso de uma avaliação de um software que ainda esteja na fase de concepção, quando feita em laboratório se mostra mais adequada, pois o analista pode testar uma função, fazer algumas correções, e tornar testar.

Em alguns laboratórios existem salas especiais, equipadas com vidros espelhados, onde o analista pode ficar e não ser notado pelo usuário, garantindo que este usuário não seja interrompido e não fique envergonhado.

A principal desvantagem desse processo é que nos laboratórios, onde tudo parece perfeito, não se consegue retratar a realidade de uma situação de trabalho.

Um teste realizado no próprio local de trabalho do usuário pode ser mais trabalhoso e cansativo para a equipe de analistas. Por outro lado, traz informações mais ricas em detalhes. Detalhes estes que se originam de fatores ambientais, mas que influenciam na execução da tarefa.

Observar como o usuário atua quando é interrompido por companheiros de trabalho, quando pára para atender o telefone, quando é pressionado pelo chefe ou quando tem prazo para entregar um trabalho, pode ser uma maneira de se obter valiosos dados, que poderão auxiliar na elaboração de determinadas funções.

A avaliação feita no próprio local de trabalho, enfim, mostra as interferências alheias à tarefa que, muitas vezes, podem acarretar situações de erro na interação com um determinado sistema.

Segundo Powell(1990), “nem todas as variáveis podem ser controladas num laboratório fixo, mesmo sendo cuidadosamente preparado para simular o ambiente de trabalho do usuário. O laboratório sempre será um ambiente artificial.”

CAPÍTULO V

ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DO FÁCIL 2.1

5.1 - INTRODUÇÃO

A metodologia que se apresentou neste estudo, foi aplicada na avaliação ergonômica de um aplicativo editor de textos, o que permitiu testar os procedimentos recomendados.

Uma equipe montada com um coordenador, três ergonomistas e um assistente técnico, foi responsável por esta atividade, que acabou gerando este trabalho de dissertação.

A avaliação foi realizada com o software Fácil para Windows, versão 2.1, no ambiente Windows, versão 3.1. O aplicativo é um processador de textos de uso geral, que tem por objetivo permitir a digitação de qualquer tipo de texto: correspondências, manuais, livros, etc.

5.2 - RECONHECIMENTO DO SOFTWARE

Na primeira fase de avaliação do Fácil 2.1 para Windows, foi feita uma entrevista com o projetista do software e sócio da Fácil Informática. Nessa entrevista, foram identificados os motivos que o levaram a desenvolver o produto, qual era o público alvo e quais foram as dificuldades encontradas no seu desenvolvimento.

5.2.1 - ENTREVISTA COM O PROJETISTA/DEMONSTRAÇÃO DO SOFTWARE

Nessa entrevista, estavam presentes todos os membros que participariam da avaliação, com o objetivo de inteirá-los. Munidos de gravador, e seguindo um roteiro, obtivemos as seguintes informações:

- o projetista acha que teclado e monitor já são anti-ergonômicos e causam limitações ao desenvolvimento de produtos;
- o produto é relativamente novo, estando há 4 anos no mercado;

- a primeira versão do Fácil saiu em 86 - Fácil para DOS - que era um produto bastante simples, com o objetivo de solucionar os problemas de acentuação e hifenização, que os software americanos não faziam;
- o projetista acha que a grande causa dos problemas de adaptação ao software é que quem compra o software geralmente não o usa: “é a empresa quem compra o produto e não o usuário”, diz o projetista;
- com as novas mudanças, procurou-se atingir 80% dos usuários que queriam um processador de texto, sem terem os recursos da editoração eletrônica, de textos sofisticados, tabelas e textos colunados;
- tabelas e textos colunados seriam implantados numa nova versão;
- o público alvo, para este produto, é toda e qualquer pessoa que queira redigir textos, desde secretárias, advogados, gerentes de empresas, juizes e usuários domésticos;
- não existe uma equipe de programadores na Fácil Informática;
- os projetistas da Fácil Informática tomaram como base suas próprias necessidade, em relação a um editor de texto, para desenvolverem o Fácil 2.1;
- como estratégia de marketing, a Fácil utilizou os seguintes procedimentos:

para o revendedor que aceitasse a revenda do software, por um determinado período, o valor da venda do software ficaria para o próprio revendedor;

como a opinião do revendedor é a que mais conta na hora da compra de um software, o pessoal da Fácil arrumou em, cada estado brasileiro, um “admirador” do produto e para este deu a exclusividade de venda do produto, devido ao fato de que os melhores revendedores de software do país nunca quiseram revender o Fácil;

divulgação em revistas especializadas e formadoras de opinião, dizendo que este produto não exige nenhum grau de formação ou de especialização do usuário.

- a Fácil não utilizou nenhuma pesquisa de mercado para saber o que o usuário desejava. Criaram como se eles próprios fossem utilizar o produto;
- acha que o Fácil é um bom produto, pois não necessita de treinamento. Quando um funcionário é substituído na empresa, o novo empregado logo absorve a tarefa com a utilização do software, não causando custos à empresa;
- o software não tem tutorial e a empresa não dá treinamento ao usuário, só suporte por telefone. Costumam treinar revendedores e instrutores;

- na Fácil Informática são elaboradas reuniões diárias com toda a equipe de trabalho, para avaliarem as opiniões dos usuários, aproveitando as sugestões, para fazerem algumas alterações no produto;
- os manuais são sempre atualizados, quando o produto sofre alguma modificação e comunicam aos usuários que já possuem o produto;
- as maquetes são avaliadas pelos próprios projetistas;
- não usam nenhuma ferramenta de apoio para a criação das telas. Usam o método Jackson e as desenvolvem em Pascal 7.0. Não usam orientação a objeto por ser um “entreve” e tomar muito tempo;
- quanto a documentação: existe um manual de utilização e um guia do usuário, que atinge os mais leigos. O produto oferece um Help on line, extraído do próprio manual. Os usuários do Fácil contam também com um serviço de suporte por telefone e fax;
- a Fácil Informática já vendeu 88.000 cópias, sendo 18.000 da versão para windows;
- os projetistas acharam que pelo motivo do Fácil ser protegido, o que impedia que o software fosse copiado por mais de um usuário, ele não foi tão disseminado;

Dessa entrevista concluiu-se que:

1. o software foi desenvolvido para um público generalizado, que tivesse como tarefa desenvolver textos sem grandes requintes;
2. o software é destinado a profissionais tais como professores, advogados, juizes, secretárias, alunos, e pessoas que redigem textos sem grandes recursos gráficos;
3. o software foi desenvolvido com o propósito de ser um software “leve”, para windows, e que atendesse a necessidade que o mercado consumidor tinha de possuir um editor de texto, com características da língua portuguesa.

Depois dessa entrevista, o projetista fez uma apresentação do aplicativo aos analistas, mostrando, sob seu ponto de vista, como funcionava algumas partes mais relevantes e as que surtiam maior impacto junto aos usuários, como por exemplo, valor por extenso, abreviaturas, criação de modelos, conjugação de verbos, revisão automática.

5.3 - PRÉ-DIAGNÓSTICO

O pré-diagnóstico é sem dúvida uma fase exaustiva para os analistas. Para a realização deste pré-diagnóstico, 2(dois) dos analistas incumbidos pela avaliação testaram, sob a luz dos critérios ergonômicos, cada função do software, atendo-se ao diálogo, à condução dos erros, a sintaxe de cada diálogo e também à composição dos objetos da interface.

Desse procedimento foi levantada uma série de hipóteses, que serviriam mais tarde para a composição dos Cenários para os Ensaios de Interação.

Por caráter de ética profissional, não é permitido divulgar os resultados obtidos no pré-diagnóstico, tampouco os obtidos nos Ensaios de Interação, mas como esse estudo não tem como objetivo relatar resultados e sim mostrar os procedimentos tomados para a elaboração dos Testes de Usabilidade, cabe salientar que nenhum resultado será aqui mencionado.

5.4 - DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS

5.4.1 - RECONHECIMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO

Nesta etapa, foram contatados usuários da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina) e do T.J. (Tribunal de Justiça), empresas que estavam usando o Fácil 2.1 há mais de um ano e que se dispuseram a contribuir com o estudo proposto.

Junto ao pessoal do Departamento de Informática de cada empresa, procurou-se selecionar um número relativo de usuários, que exercessem funções semelhantes. Como as duas empresas eram bem distintas quanto à atividade, foi difícil selecionar usuários que exercessem atividade semelhante, tanto no T.J. quanto na EPAGRI.

Portanto, tomou-se como princípio selecionar duas pessoas que exercesse a mesma atividade, tendo o cuidado de procurar um usuário novato e um experiente na função que ocupava dentro da empresa.

Nas entrevistas realizadas junto aos usuários das duas empresas, tentou-se utilizar gravadores, mas como houve rejeição por parte dos entrevistados, optou-se por anotar toda a conversa. Essas entrevistas tinham o objetivo de traçar um perfil do usuário, tanto a nível pessoal quanto a nível profissional (ver roteiro de perguntas no anexo 2).

Depois de conhecer o perfil dos usuários do Fácil nas duas empresas, foi aplicado um questionário onde o usuário teria que assinalar as funções mais usadas, distinguindo se o modo de utilização era através do menu, da barra de ferramentas ou por atalhos (ver o 1o. questionário elaborado no anexo 2).

Foram entrevistados na EPAGRI: 1 secretária, 2 analistas de sistemas, 1 digitador. No T.J. entrevistou-se 2 assessores jurídicos, 1 orçamentista.

Depois de feito um levantamento dos dados obtidos na primeira fase do estudo, ficou marcado um Ensaio de Interação “piloto” com um dos entrevistados. Através dele, observou-se que:

- **o despreparo da equipe acarretou constrangimento ao usuário**

Como a nossa equipe nunca havia realizado um ensaio de interação antes, os procedimentos que os membros tomavam no decorrer desse ensaio, fizeram com que a atenção do usuário fosse desviada da realização da tarefa em si e que ficasse muito constrangido perante tantas pessoas observando-o (a equipe era formada de 5 pessoas).

- **não se tinha domínio correto dos equipamentos de vídeo que se utilizou**

A princípio, imaginou-se que a realização de uma simples filmagem resolveria o problema de registro das informações, porém este ensaio piloto deixou claro que o registro das informações deve ser tratado com muito cuidado.

A filmadora usada não tinha capacidade suficiente para registrar boas imagens do monitor do micro, além do que ela foi utilizada sem tripé, o que acarretou em muitas imagens tremidas.

Para suprir a deficiência do microfone da filmadora, a equipe adotou o uso de um pequeno gravador, que se revelou insuficiente para captar as vozes daqueles que falavam. Pediu-se, então, reiteradas vezes, ao usuário, que comentasse o que estava pretendendo fazer o que ocasionou grande interferência na realização do Ensaio.

- **faltou aos cenários uma relação mais forte com as tarefas do usuário**

Como a equipe já havia realizado um pré-diagnóstico do software, já se tinha o conhecimento das partes que não funcionariam bem. No entanto, não se tinha feito a relação com as funções que o usuário realmente utilizaria para a execução da sua tarefa diária.

5.4.2 - ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Com a análise do ensaio piloto, percebeu-se que os objetivos da avaliação deveriam ser reavaliados para, serem retomados depois do período de férias das duas empresas.

Enquanto isso, foi elaborado um novo questionário, com novos propósitos, onde os usuários teriam que quantificar (de 0 a 3) as funções dispostas no Fácil, tanto a nível de menus quanto a nível de caixas de diálogo, determinando assim as não utilizadas, as pouco utilizadas, as mais ou menos e as bastante utilizadas. Do resultado desse questionário pode-se extrair a frequência de utilização das funções do software.

Além desse novo objetivo, foi solicitado no próprio questionário, que cada usuário anexasse um modelo de documento produzido com o Fácil. Assim, podia-se avaliar se as funções assinaladas eram de fato as mais apropriadas para realizar as tarefas, que constavam nas amostras de documento fornecidas pelo usuário.

Para testar a compreensão sobre o atual questionário, foi realizada uma atividade piloto com os usuários experientes, que participaram da primeira fase desse estudo. Com o surgimento de algumas dúvidas, foram feitas algumas modificações e depois o questionário foi aplicado a todos os possíveis usuários do Fácil, nas duas empresas citadas.

5.4.2.1 - COLETA DOS DADOS

Na retomada dos trabalhos, o ambiente de utilização do Fácil havia mudado. Na EPAGRI, quase todos os usuários haviam migrado para o Word.6, restando somente alguns poucos usuários do Fácil. Contudo, foram distribuídos 14 questionários na EPAGRI e mais de 50 questionários no Tribunal de Justiça.

Mediante esse novo quadro, que se formou com a migração dos usuário pré selecionados para o aplicativo Word.6, tentou-se atingir um número maior de pessoas que utilizassem o Fácil, exercendo tarefas diferentes.

Como o Fórum da Comarca de Florianópolis é ligado ao Tribunal de Justiça, e estava em vias de informatização do trabalho de muitos juizes, adotando o Fácil como editor de texto padrão, distribuiu-se cerca de 40 questionários nesta entidade.

No total, foram distribuídos 104 questionários o que garantiria uma amostragem suficiente de usuários, das funções mais utilizadas e dos diversos tipos de tarefas que poderiam ser desenvolvidas, com o software editor de texto Fácil 2.1.

Junto às empresas EPAGRI e T.J., tomou-se o cuidado de entregar pessoalmente cada questionário e explicar qual era o objetivo do trabalho, dando-lhes 2 dias para que pudessem responder as perguntas. Já no Fórum, como não era possível o acesso aos juízes, não existiu uma explicação a cada participante, mas somente ao encarregado do departamento de informática e este se incumbiu da distribuição dos questionários.

No dia marcado retornou-se às empresas para a coleta dos questionários. Muitos participantes, para descontentamento da equipe, haviam esquecido de responderem os questionários. Decidiu-se dar mais um dia para responder.

Retornando novamente na data marcada para a coleta dos questionários, notou-se que alguns usuários ainda não haviam respondido e como o prazo para a entrega dos mesmos havia superado o limite determinado, tomou-se a iniciativa de pedir-lhes que respondessem as perguntas, enquanto os analistas aguardavam no local.

Mantendo sempre a preocupação de recolher junto com o questionário uma amostra de um documento elaborado com o Fácil, arrecadou-se, no total, cerca de 33% dos questionários respondidos, sendo que os distribuídos no Fórum, de forma impessoal, o retorno foi nulo!

Desse procedimento tirou-se as seguintes conclusões:

- primeiro, os questionários que foram entregues pessoalmente e dado algum tipo de explicação, houve retorno e as pessoas se mostraram recíprocas na colaboração;
- segundo, no local onde não foi possível estabelecer contato com os usuários, os questionários nem sequer chegaram a ser preenchidos. Indagou-se se não ficou a dúvida se o questionário era para um trabalho externo à empresa ou se era uma avaliação do desempenho dos funcionários, feita pela própria empresa.

5.4.2.2 - TABULAÇÃO DOS DADOS

O próximo passo dado pela equipe de ergonomista foi a tabulação dos dados obtidos nos questionários, utilizando como ferramenta um programa estatístico, para quantificar a frequência de uso das diversas funções.

Os dados obtidos na primeira parte do questionário possibilitaram classificar os usuários experientes e os novatos. Os usuários com menos de 3 meses de experiência com o software e sem nenhum tipo de curso especializado, foram classificados de usuários novatos. Os que tinham mais de 3 meses de experiência com o Fácil e já tinham tido algum tipo de treinamento ou curso específico, foram classificados de usuários experientes.

Da segunda parte do questionário obteve-se a opinião dos usuários sobre o aplicativo e quais eram as funções mais e menos relevantes para a sua tarefa.

Da terceira parte, pode-se concluir sobre a frequência de utilização das diferentes funções e os acessos a estas funções (atalhos, menus, barra de ferramentas), que os usuários mais utilizavam.

Da quarta parte, que era a amostra impressa do documento produzido pelo usuário, conseguiu-se traçar uma comparação entre o que foi respondido e o que de fato era produzido, dando, assim, validação para as respostas fornecidas.

5.5 - DEFINIÇÃO DAS TAREFAS PARA O ENSAIO

Um software editor de texto é um produto genérico, o que impossibilita a definição de um usuário típico com tarefa definida. Deste modo, procurou-se definir a partir da análise dos dados obtidos, classes de tarefas genéricas com características semelhantes:

TEXTO SIMPLES: com características comuns, sem elementos de acessórios
TEXTO ESTRUTURADO: texto simples + cabeçalho/rodapé + número de página + sessões/subseções
RELATÓRIO: texto estruturado + sumário/índice
TEXTO REPETITIVO: texto simples + definição de modelos
TEXTO COM TABELAS: texto simples + criação de tabelas
MALA DIRETA/ETIQUETAS: texto simples + imprimir mala direta

5.6 - OBTENÇÃO DE USUÁRIOS PARA OS ENSAIOS

A amostra dos usuários foi definida a partir do perfil adequado, da disponibilidade do usuário e do grau de experiência do mesmo.

O perfil adequado refere-se à escolha de usuários que de fato executavam usualmente, em seu trabalho real, tarefas semelhantes às pré estabelecidas no quadro acima.

A disponibilidade do usuário diz respeito à pré disposição do mesmo em participar dos Ensaios de Interação, dispondo-se a perder algumas horas nos ensaios, em expor seu desempenho a uma observação e a um registro em vídeo.

Quanto ao grau de experiência, procurou-se contemplar tanto os usuários novatos quanto os experientes, porém não deixando de levar em conta os pontos anteriores.

5.7 - ENSAIOS DE INTERAÇÃO

5.7.1 - AJUSTES NOS CENÁRIOS

Para cada um dos participantes dos Ensaio de Interação, foi realizada uma nova entrevista para fazer os ajustes e variações dos Cenários, visando aumentar a abrangência destes.

Tendo a amostra de usuários definida e o tipo de tarefas que deveriam ser avaliadas nos Ensaio de Interação, os Cenários foram assim compostos:

SCRIP DO CENÁRIO 1 - Texto simples

Cena Inicial

Alguém simula a situação de chefe, pedindo que faça uma carta endereçada à Fácil e que seja passado o corretor ortográfico. Nesta correspondência teria que ter o logo do Labiutil que se encontra num disquete e o arquivo é um WMF.

Cena 2

Pedir que a palavra “logo” seja trocada pela palavra “logomarca”.
Pedir ao usuário que dê uma revisada no layout do documento.

Cena 3

Pedir para tirar uma cópia impressa e uma cópia em disquete.

SCRIPT DO CENÁRIO 2 - Relatório**Cena Inicial**

Elaborar uma proposta de manual (fl. 1), com cada título de capítulo ocupando uma página nova.

Cena 2

Elaborar um sumário a ser incluído junto à introdução.

Cena 3

Trocar o termo “manual” por “guia do usuário” em todo o documento.

Cena 4

Revisar ortografia.

Revisar a distribuição dos elementos nas páginas.

Fazer uma cópia impressa e uma em disquete.

SCRIPT DO CENÁRIO 3 - Texto repetitivo c/ criação de modelo**Cena Inicial**

Elaborar um modelo simplificado de acórdão, que deverá conter: 1o. parágrafo, parágrafo com conteúdo, próximo, cabeçalho/rodapé.

Cena 2

Usando o modelo criado, digitar um acórdão.

Fazer pesquisa nas decisões do gabinete.

Cena 3

Revisar ortografia.

Trocar o nome da comarca por outro.

Cena 4

Revisar a distribuição dos elementos nas páginas.

Cópia impressa e em disquete.

SCRIPT DO CENÁRIO 4 - Texto repetitivo com alteração de modelo**Cena Inicial**

Usando o modelo criado, digitar um acórdão.

Cena 2

Revisar ortografia.

Trocar o nome da comarca por outro.

Cena 3

Revisar a distribuição dos elementos nas páginas.

Cópia impressa e em disquete.

Cena 4

Alterar modelo, fazendo o parágrafo “ementa” ser em negrito e gravá-lo com outro nome.

SCRIPT DO CENÁRIO 5 - Texto repetitivo c/ características de texto simples**Cena inicial**

Usando um modelo criado, digitar um acórdão.

Cena 2

Inserir figura no cabeçalho.

Cena 3

Colocar uma borda ao redor de dois ou mais parágrafos de texto.

Cena 4

Revisar ortografia.

Trocar o nome da comarca por outro.

Cena 5

Revisar a distribuição dos elementos nas páginas.

Cópia impressa e em disquete.

5.7.2 - DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE USUÁRIOS

Devido a dificuldade encontrada em arranjar usuários disponíveis para participarem dos Ensaios de Interação e pelo próprio fato da substituição de aplicativo quase que totalmente nas empresas contatadas, estabeleceu-se o seguinte:

TIPO DE TAREFA	USUÁRIOS DA AMOSTRA
Texto simples	1 novato (Cenário 1)
Relatório	1 experiente (Cenário 2), na EPAGRI
Texto repetitivo	1 experiente e 2 novatos (Cenários 3, 4 e 5)T.J.
Texto com Tabelas	não se aplicaria na versão 2.1
Mala direta/Etiquetas	não houve usuário disponível

5.7.3 - PREPARAÇÃO DOS ENSAIOS DE INTERAÇÃO

Os Ensaios de Interação foram realizados no local de trabalho de cada usuário, com a finalidade de se conseguir um grau maior de realismo da atividade.

Cada Ensaio durou em média 2 horas/2 ½ horas, com 2 ergonômistas e 1 assistente técnico, que ficou responsável pelo funcionamento dos equipamentos.

Os scripts foram levados prontos para o local de trabalho de cada participante e controlados e dirigidos por um dos ergonômistas, enquanto o outro se ocupava de anotar os caminhos percorridos e o tempo de duração de cada tarefa, sem, no entanto, deixar que o usuário percebesse e ficasse constrangido.

5.7.4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO

Os usuários utilizaram seus próprios micros, que em geral eram máquinas do tipo 386, 4 MB memória RAM, monitor de vídeo S-VGA com memória de 1 MB, disco rígido de 300 MB, 1 unidade de disquete de 3"1/2, 1 unidade de disquete de 5"1/4, teclado e mouse.

Utilizou-se uma câmera de vídeo com tripé, para não ocorrer trepidações; fitas VHS; um vídeo cassete e televisão para a reprodução do ensaio e a realização dos debriefing.

5.7.5 - REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Para cada Cenário foi montada a câmera de vídeo direcionada para o monitor do microcomputador, de forma que o rosto do usuário não aparecesse na filmagem.

Como os script dos Cenários foram baseados na atividade real do usuário, o analista solicitava-lhe a execução de tarefas, que para o usuário faziam parte do seu cotidiano, inclusive com a mesma terminologia.

Não foi cronometrado o tempo para encerramento de uma tarefa, procurando-se deixar o usuário livre para explorar o software, da maneira que melhor lhe convinha.

Somente quando ocorreu o que ficou pré estabelecido como situação de impasse, é que o analista interviu, ora mudando de cena, ora pedindo, gentilmente ao usuário, que repassasse os procedimentos que já havia feito.

Adotou-se a técnica de verbalização consecutiva, mas deu-se liberdade para os participantes que se sentissem a vontade, em comentar seus procedimentos em tempo real.

Todos os usuários, porém, passaram pelo debriefing, em primeiro lugar, com o objetivo de comentarem o que fizeram, as ações tomadas e suas causas. Em segundo, para comprovar ao usuário que o objetivo maior da avaliação era verificar o desempenho do software e não o seu desempenho.

Tanto o Ensaio de Interação quanto o debriefing ficariam registrados em fitas, para que a equipe pudesse rever o que foi realizado e analisar com calma cada procedimento tomado. Desta forma, evitou-se a perda de informação e também garantiu-se a comprovação dos laudos finais, junto à empresa solicitante.

5.7.6 - ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA SITUAÇÕES DE IMPASSE

As situações de impasse representam um constrangimento a mais para o usuário. Para lidar com estas situações, adotou-se as seguintes estratégias:

- deixar o usuário tentar resolver sozinho qualquer tarefa;
- para o usuário que ultrapassasse cinco minutos tentando resolver uma mesma tarefa, a situação de impasse estaria caracterizada;
- no caso do usuário não saber resolver a dificuldade encontrada, o analista o ajudaria na procura da solução, porém sem dá-la de imediato e sim conduzindo o usuário a encontrar a função correta;
- nas situações de impasse, nunca tomar atitudes grosseiras, que pudessem vir a inibir o usuário na continuação do Ensaio de Interação;

- na hipótese da não resolução da tarefa, o ergonomista responsável pela direção do Ensaio de Interação sugeriria ao usuário fazer outra tarefa, previamente estipulada no script;
- notando-se que os usuários participantes dos Ensaios de Interação estivessem realmente constrangidos ou muito nervosos, os ensaios seriam interrompidos totalmente.

5.7.7 - COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Depois da realização dos Ensaios a equipe de analistas reviu todas as gravações buscando dados relevantes que comprovassem ou não algumas hipóteses anteriormente estabelecidas.

Além disto, muitas situações inesperadas de erros e recuperação da informação se fizeram aparecer. Daí a importância dos Ensaios, pois estes tipos de erros só se tornam evidentes em situação realista de uso.

Os resultados dos Ensaios de Interação foram diagnosticados, relatados e comentados num caderno de encargos, que foi entregue à Fácil Informática, de maneira que os dados levantados ficassem em sigilo.

CAPÍTULO VI

CONCLUSÃO

Esta pesquisa visou mostrar a importância da realização de Cenários para os Ensaios de Interação de uma avaliação de software, os procedimentos que devem ser efetuados e os resultados que se obtém com tais procedimentos.

Desse estudo chegou-se a conclusões, dentro dos seguintes campos:

6.1 - CUSTO E BENEFÍCIO

A realização de Ensaios de Interação, sem dúvida é uma tarefa exaustiva e muito dispendiosa. Tanto na questão de tempo quanto na questão de custos.

Quanto à questão tempo, concluiu-se que é um processo demorado, mas não pela técnica em si mas porque o tempo de duração é contado conforme as possibilidades dos usuários e das empresas participantes.

Quanto à questão custo, pode-se afirmar que quando a etapa de definição de Cenários é bem elaborada, com objetivos específicos pré determinados e com uma equipe capacitada, os custos com os Ensaios de Interação serão menores, em vista dos benefícios que os resultados trarão: poucas alterações no produto e impacto positivo no mercado.

Dentro dessa proposta de metodologia, a constituição de Cenários se mostra ponto fundamental para organização de Ensaios de Interação econômicos. É dessa etapa que se retira o elenco e o papel que cada personagem deverá executar nos ensaios.

6.2 - COMBINAÇÃO DE TÉCNICAS

Avaliação ergonômica de software interativos é uma proposta associativa. Isto significa que os ergonomistas não adotam uma única técnica, mas que usam uma combinação de diversas técnicas para alcançar um resultado satisfatório.

Ensaios de Interação é a única técnica de avaliação, que verifica o desempenho do software junto ao usuário em situação realista de uso. Por isto, esta

técnica é capaz de identificar problemas específicos à realização da tarefa. Ela entretanto, não pode ser a única técnica empregada na avaliação. As técnicas sem a participação de usuários são importantes, não só para a preparação dos Cenários como para identificar problemas conhecidos a priori.

6.3 - COMPETÊNCIA E HABILIDADE

Outro ponto fundamental para o bom rendimento dos Ensaios é a competência e a habilidade pessoal de cada analista envolvido.

Saber utilizar uma técnica de maneira correta poupa tempo, e garante dados mais confiáveis. O desenvolvimento de novas técnicas, cada vez mais simples e objetivas, garantirão novas ferramentas de apoio à avaliação.

O treinamento e o aperfeiçoamento dos profissionais da área de ergonomia de informática cada vez mais se faz necessário.

Estabelecer maneiras de desenvolver esta competência deve ficar a cargo dos cursos de informática, que deverão reformular seus currículos e preparar profissionais para serem mais receptivos ao conhecimento que outras áreas podem fornecer.

6.4 - FATORES AMBIENTAIS

Outro fator de relevante importância para o sucesso da avaliação é a habilidade do analista em conciliar os fatores ambientais e suas interferências na interação homem/máquina.

Esse é um aspecto que ainda foge do alcance dos ensaios de interação.

Como já foi mencionado durante o trabalho, nenhuma técnica é totalmente perfeita. O que poderá garantir o sucesso da avaliação é direcionar bem os objetivos a serem alcançados, com a intervenção ergonômica.

6.5 - CONCLUSÃO FINAL

Os Ensaios de Interação são muito importantes para avaliar a interação com o usuário. Esta técnica, porém, por si só, não é suficiente e requer o auxílio de

outras técnicas, como as avaliações heurísticas e a exploração cognitiva. É da combinação adequada das técnicas, que depende o sucesso da análise.

Cabe ainda ressaltar que a avaliação de software interativo pode ser vista como uma análise ergonômica especialista. Buscando o melhor das diversas técnicas existentes, sem no entanto, impor uma técnica em especial, acaba criando uma técnica de avaliação de situações informatizadas.

Habilidade e competência são qualidades que levam tempo para se adquirir e nem sempre se tem uma equipe 100% preparada, o que acaba interferindo na condução da avaliação.

Paciência, ao meu ver, é a palavra chave para um ergonomista que deseja dados confiáveis de uma avaliação, através de ensaios de interação. Nem sempre uma avaliação que dure mais tempo significa que está sendo dispendiosa. Na maioria das vezes, pode significar o aguardo para colher os melhores resultados.

ANEXO I

CUIDADOS NECESSÁRIOS PARA UMA INTERAÇÃO SEM PROBLEMAS

Quando se elabora um ensaio de interação na própria cidade já se corre o risco de enfrentar diversos problemas. Porém, um software não é um produto que seja destinado a um local específico, mas sim para ser comercializado em diversas localidades de um país que por vezes tem características culturais próprias.

Quando o software está em fase de desenvolvimento é sempre favorável fazer um teste em regiões diversas para se ter uma amostragem das expectativas dos diversos segmentos de mercado.

No caso de um grande fabricante de software, que vê seus produtos espalhados pelo mundo todo, terá a necessidade de elaborar testes de usabilidade em lugares distintos, pois havendo diferenças culturais, a compreensão de uma determinada função pode também variar.

Por isso, algumas precauções extras devem ser tomadas pelo analista responsável por executar os ensaios de interação (Fernandes, 1995). São elas:

QUANTO A LOCALIZAÇÃO:

- procurar sempre cidades onde se tenha pessoas conhecidas ou algum representante do produto que possa auxiliar na busca de usuários;
- fazer reservas de hospedagem antecipada, para quando você chegar com os equipamentos já ter onde ficar;
- ficar ao par das possíveis lojas que vendam materiais especializados tais como cabos, tomadas, videoteipes, fitas, etc.

QUANTO AO EQUIPAMENTO:

- decida antes de qualquer coisa que tipo de equipamento você irá precisar: áudio, vídeo, software, microcomputadores, etc;
- confira se os equipamentos a serem utilizados estão num idioma que você conhece, se dispõe de manuais ou se precisam de uma versão apropriada para o seu idioma;

- prefira usar sempre os seus equipamentos. Caso seja muito complicado, dê preferência a equipamentos portáteis, certificando-se sempre da voltagem usada no local;
- como equipamentos de filmagem podem variar de padrões (PAL e NTSL), é recomendado fazer uma filmagem nos dois padrões existentes.

RECRUTANDO USUÁRIOS:

- em primeiro lugar desenvolva critérios de seleção para os usuários que gostaria de testar. Um representante local pode selecionar as pessoas necessárias mediante tais critérios;
- em algumas cidades existe a possibilidade de contar com o serviço de empresas especializadas em Relações Públicas e poderão encontrar um bom número de usuários para você;
- no caso de trabalhar com usuários com idiomas diferentes do seu, é preferível trabalhar com um tradutor, porém, este tradutor deverá ser treinado para poder participar dos ensaios de interação sem que altere as informações obtidas pelos usuários. Pode-se fazer isto com um tipo de apostila escrita no próprio idioma do analista e que o tradutor deverá ler e interpretar.

CRONOGRAMA:

- preveja no seu cronograma os dias feriados, sábados e domingos;
- preveja tempo para se acomodar e instalar os equipamentos necessários;
- preveja tempo para explicar exatamente ao usuário o que irá fazer e o que espera dele;
- preveja as possibilidades de trabalhar à noite e em finais de semana, caso for necessário para algum dos usuários;
- preveja tempo para revisar o ensaio e certificar-se que não faltou nada para ser avaliado.

ANEXO II

ROTEIRO DE PERGUNTAS UTILIZADO NAS ENTREVISTAS COM OS USUÁRIOS DO FÁCIL:

1. Nome;
2. Função dentro da empresa onde trabalha;
3. Formação de escolaridade;
4. Tempo de serviço na empresa e em que departamento trabalha;
5. Qual a ligação com outros departamentos ou a qual departamento está subordinado;
6. Se já tinha trabalhado com outros software;
7. Se recebeu algum tipo de treinamento;
8. Há quanto tempo usa o aplicativo em estudo;
9. Para que utiliza o aplicativo em estudo e que tipo de tarefa(s) desenvolve com ele;
10. Como aprendeu a utilizar o aplicativo em estudo;
11. Se costuma consultar o manual e o que acha deste;
12. O que achou de mais impactante no uso do aplicativo para a sua tarefa;
13. Qual a opinião sobre o software em questão.

MODELO DO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO ESTUDO DE CASO - AVALIAÇÃO DO EDITOR DE TEXTO FÁCIL 2.1

Relação dos menus apresentados no Fácil

Arquivo	Editar	Inserir	Procurar
Novo	Nada a desfazer	Especial	Texto e substit
Abrir	Cortar	Símbolo	Em arquivos
Procurar	Copiar	Arquivo	Prox. arquivo
Descrição	Colar	Figura	Linha
Salvar	Colar Especial	Objeto	Página
Salvar como	Colar obj inser.	Ent. índice	Formato
Imprimir	Colar obj. lig.	N de rodapé	Entrada índice
Mala direta	Cabeçalho	Campo	Prox. divisão
Conf. Impres	Rodapé	Abreviatura	Formato igual
Sair	Notas de rodapé	N. de pág.	Prox. figura
Abrir pela lista		Conteúdo	Prox. nota roda
		Valor extenso	Repete

Formatar	Modelo	Apoio	Janelas
Caracter	Formatos	Revisar ortogra	Abrir
Tabulações	Trocar	Conjugar verbo	Imagem
Parágrafo	Juntar	Classificar	Fichas
Divisão	Salvar	Gerar sumário	Próxima
Etiquetas		Gerar índice	Repartir Hor.
Memorizar		Abreviaturas	Repartir Vert.
Aplicar		Preferências	Cascata
Ins.quebra pag			Arranjar ícone
Moldura			Lista de janelas
Figura			
Notas rodapé			

Help	
Conteúdo	
Sobre o Fácil	

Relação dos itens que constam na Barra de Ferramentas e na Barra de Status do Fácil:

Barra de Ferramentas		Barra de Status	
Abrir arquivo		Modelo de parágrafo	
Abrir arquivo existente		Escolha de fonte	
Salvar documento		Página anterior	
Imprimir documento		Página corrente	
Remove texto marcado		Próxima página	
Copia texto marcado		Linha e coluna corrente	
Copia da área de transf.		Posição do cursor	
Alinhamento bloco		Inserção e substituição	
Alinhamento a esquerda		Bytes disponíveis	
Alinhamento a direita			
Centralizado			
Negrito			
Itálico			
Bold/Itálico			
Sublinhado			
Normal			
Procurar e substituir			
Colocar molduras			
Inserir figuras			
Revisão ortográfica			
Valor por extenso			
Zoom			
Marcas de parágrafo			

Régua	
Margem esquerda	
Margem direita	
Margem 1ª. linha	
Tabulações	

Instruções

Este questionário tem por objetivo identificar as funções do editor de texto Fácil que são usadas por você na confecção de textos e documentos no seu trabalho.

Na primeira parte do questionário, levantaremos as funções do software que mais são utilizadas na execução dos seus documentos. Na segunda parte, procuraremos levantar aspectos da sua tarefa com o Fácil através de cópias dos documentos que você elabora.

Anote nos parênteses um código de utilização da função, faça isso tanto para a ativação da mesma pelo menu quanto pela(s) tecla(s) de atalho (segundo parênteses).

A codificação é a seguinte:

em branco - não utilizada

1 - pouco utilizada

2 - mais ou menos utilizada

3 - bastante utilizada

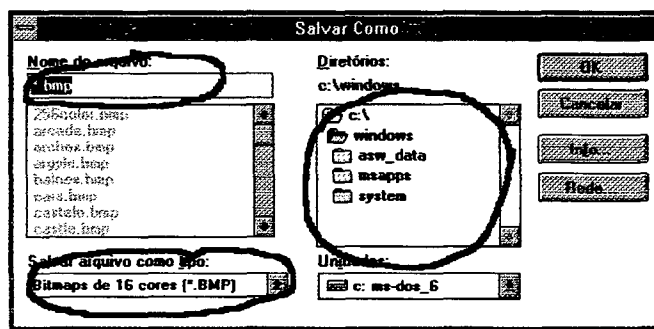
Circule as funções mais usadas que aparecem nas caixas de diálogo como é mostrado a figura abaixo.

Quando a função não é utilizada, nem pelo menu, nem pela(s) tecla(s) de atalho, deve-se deixar em branco o espaço para a codificação e não circular nada na janela, se houver uma.

O exemplo abaixo foi tirado do Paint Brush que está disponível juntamente com o Windows. Tem por objetivo lhe mostrar como circular as funções das caixas de diálogo que você mais utiliza.

99. ARQUIVO

99.99. MENU SALVAR COMO ... (1)



Pedimos anexar ao questionário respondido uma cópia de cada documento que você elabora/redige, assim a pesquisa poderá ser comparada com sua tarefa real. Quando o documento tiver mais de três páginas, basta uma cópia da página inicial e outra que caracterize o documento.

em branco - não utilizada

1 - pouco utilizada

2 - mais ou menos utilizada

3 - bastante utilizada

QUESTIONÁRIO SOBRE O EDITOR DE TEXTO FÁCIL 2.0 PARA WINDOWS

Nome:..... Idade:.....

Empresa: Tempo de serviço na empresa:

Quanto tempo de uso do Fácil 2 para windows você possui:

Que outra(s) versão(ões) do Fácil você já usou?

() Fácil 1.0 para DOS

() Fácil 1.0 para Windows

Que software(s) você já teve treinamento?

() Fácil 2.0 para windows

() Outro(s) editor(es) de texto

() DOS

() Windows

() Sistema(s) de sua empresa

() Planilhas de cálculo

() Outros. Especifique:

Qual o tipo de tarefa que você desenvolve:

Descreva as principais características de sua atividade:

Com a introdução do Fácil, sua atividade e/ou situação na empresa melhorou? () Sim () Não

Em que aspectos:

Quais as três funções do Fácil que mais lhe facilitam o trabalho?

Quais as três funções do Fácil que você acha mais difíceis de usar?

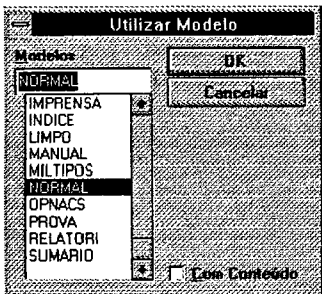
Questionário

Nós identificamos todas as funções do editor e as apresentamos abaixo. As funções estão ordenadas e numeradas conforme sua apresentação no menu do Fácil. Nas funções que quando ativadas abrem uma janela, a janela é apresentada logo após a identificação da função.

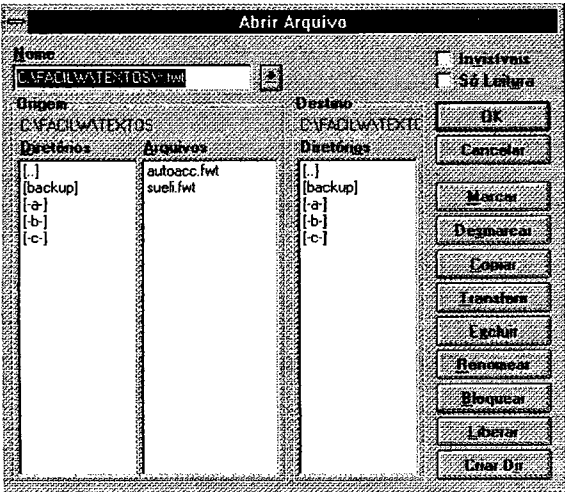
Para facilitar o preenchimento do questionário é recomendado fazê-lo consultando o menu e as janelas no próprio editor de texto.

1. ARQUIVO

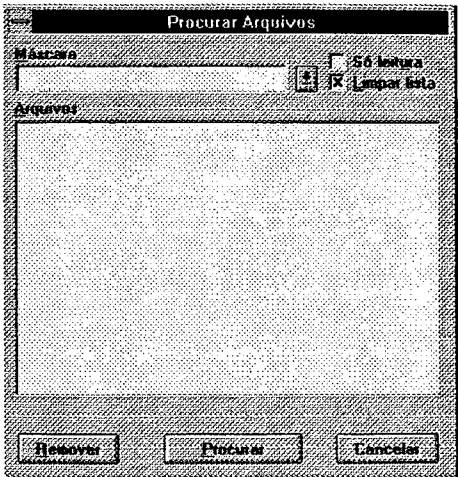
1.1. MENU NOVO ... () ou
TECLA F3 ()



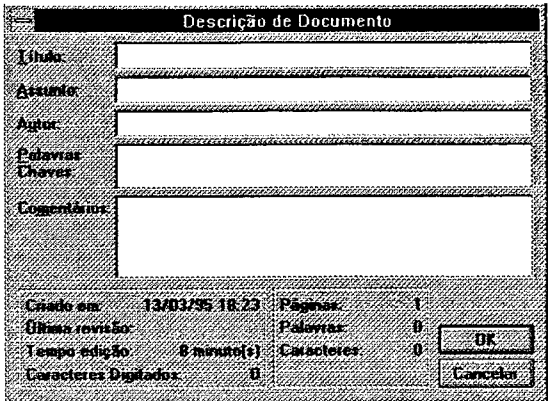
1.2. MENU ABRIR ... ()



1.3. MENU PROCURAR ... () ou
TECLAS CTRL F9 ()

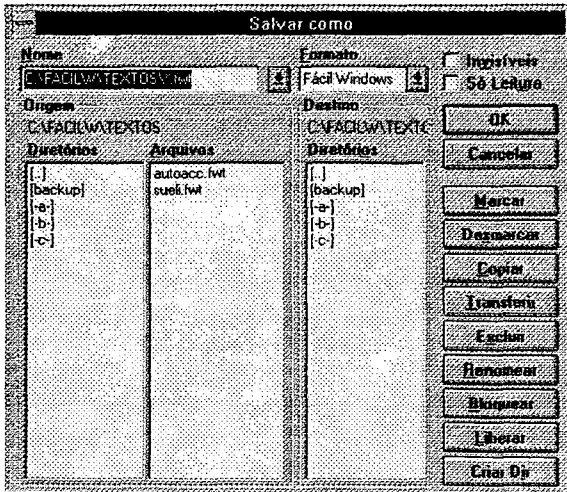


1.4. MENU DESCRIÇÃO ... ()

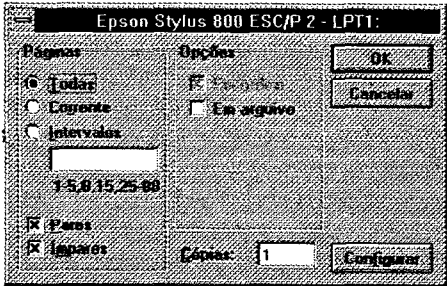


1.5. MENU SALVAR () ou
TECLA F2 ()

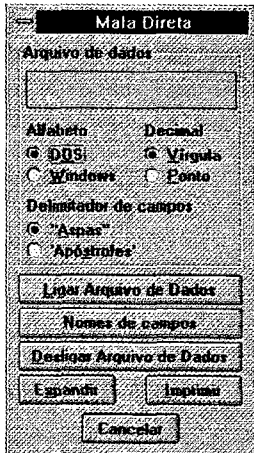
1.6. MENU SALVAR COMO ... () ou
TECLAS SHIFT F2 ()



1.7. MENU IMPRIMIR ... () ou
TECLA F8 ()



1.8. MENU MALA DIRETA ... ()



1.9. MENU CONFIGURAR IMPRESSORA ()

1.10. MENU SAIR () ou
TECLAS ALT F4 ()

1.11. ABRIR ARQUIVO PELA LISTA ()

2. EDITAR

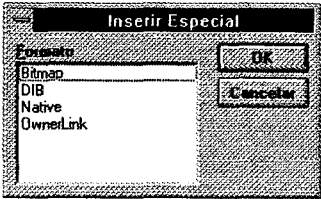
2.1. MENU DESFAZER ()

2.2. MENU CORTAR () ou
TECLAS CTRL X ()

2.3. MENU COPIAR () ou
TECLAS CTRL C ()

2.4. MENU COLAR () ou
TECLAS CTRL V ()

2.5. MENU COLAR ESPECIAL ... ()



2.6. MENU COLAR OBJ. INSERINDO ()

2.7. MENU COLAR OBJ. LIGANDO ()

2.8. CABEÇALHO ()

2.9. RODAPÉ ()

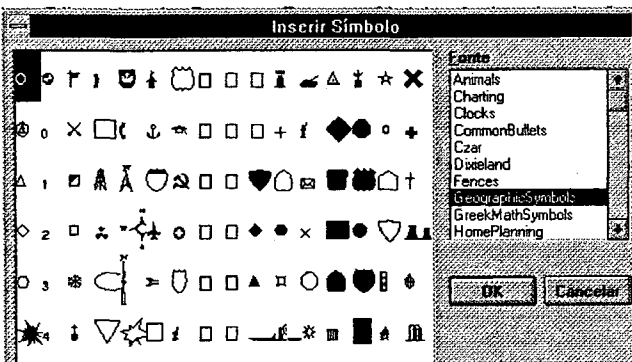
2.10. NOTAS DE RODAPÉ ()

3. INSERIR

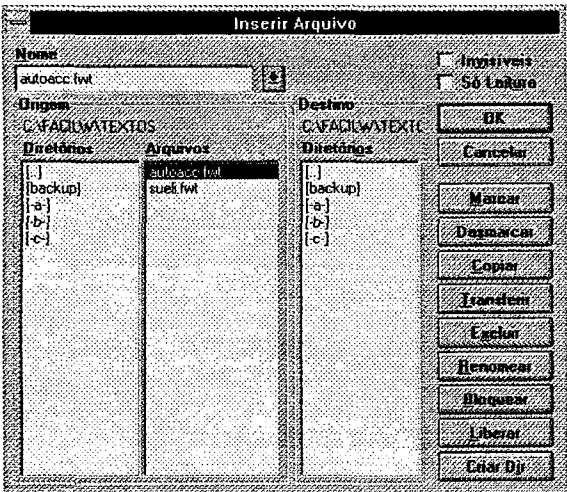
3.1. ESPECIAL... () ou
TECLA CTRL . ()



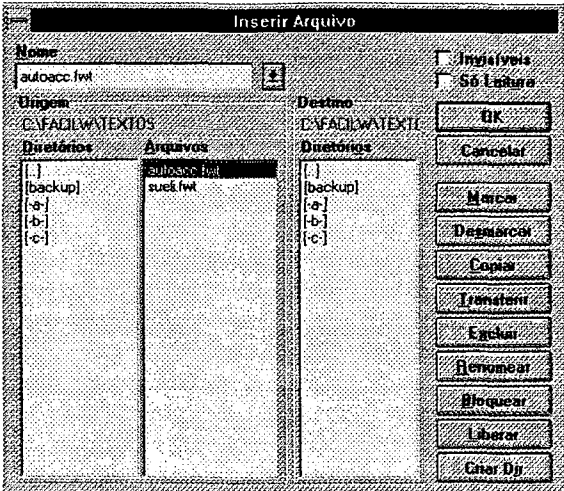
3.2. SÍMBOLO ... () ou
TECLAS CTRL / ()



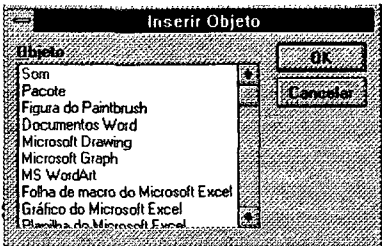
3.3. ARQUIVO ... () ou
TECLAS ALT F3 ()



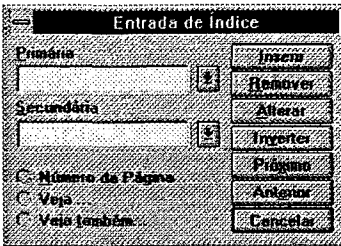
3.4. FIGURA ... ()



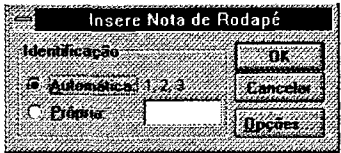
3.5. OBJETO ... ()



3.6.. ENTRADA DE ÍNDICE ... ()



3.7. NOTA DE RODAPÉ ... ()



3.8. CAMPO ... () ou
TECLAS ALT = ()

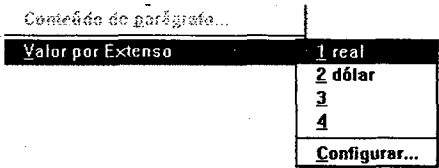
3.9. ABREVIATURAS ... () ou
TECLAS CTRL B ()



3.10. NÚMERO DE PÁGINA ()

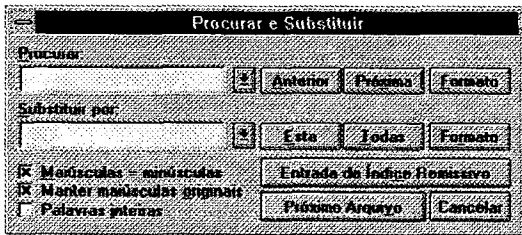
3.11. CONTEÚDO DE PARÁGRAFO ... ()

3.12. VALOR POR EXTENSO ()

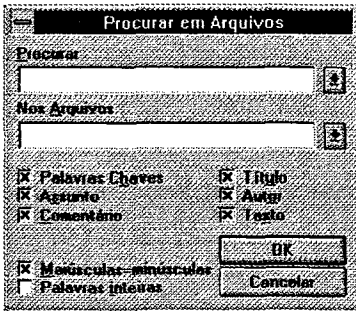


4. PROCURAR

4.1. TEXTO E SUBSTITUIR ... () ou
TECLA F9 ()

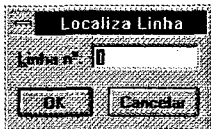


4.2. EM ARQUIVO ... ()

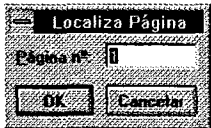


4.3. PRÓXIMO ARQUIVO () ou
TECLAS ALT F9 ()

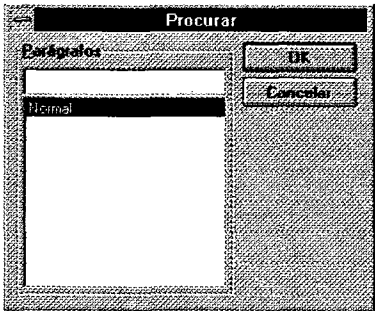
4.4. LINHA ... ()



4.5. PÁGINA ... ()



4.6. FORMATO ... ()



4.7. ENTRADA DE ÍNDICE ... ()

4.8. PRÓXIMA DIVISÃO ()

4.9. FORMATO IGUAL ()

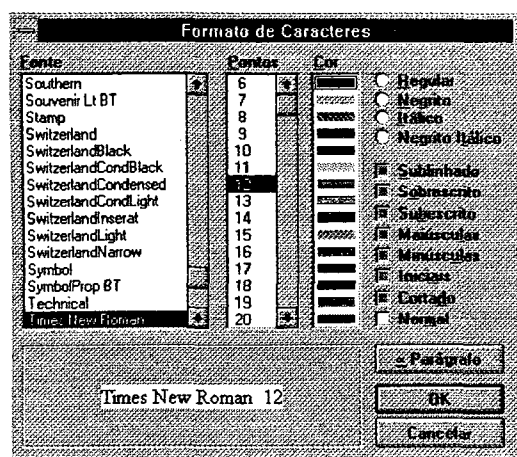
4.10. PRÓXIMA FIGURA ()

4.11. PRÓXIMA NOTA DE RODAPÉ ()

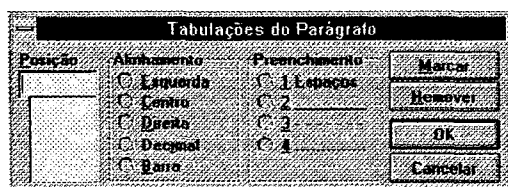
4.12. REPETE () ou
TECLAS CTRL L ()

5. FORMATAR

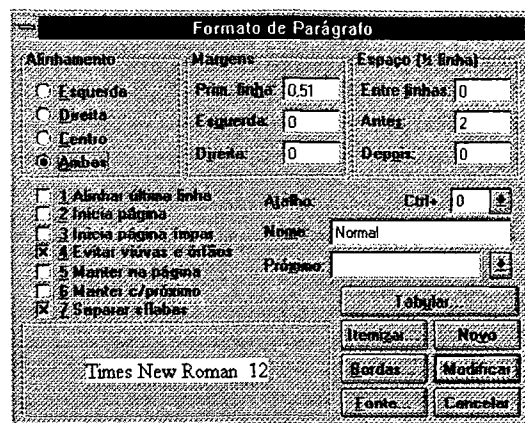
5.1. CARACTERE ... () ou
TECLAS CTRL F ()



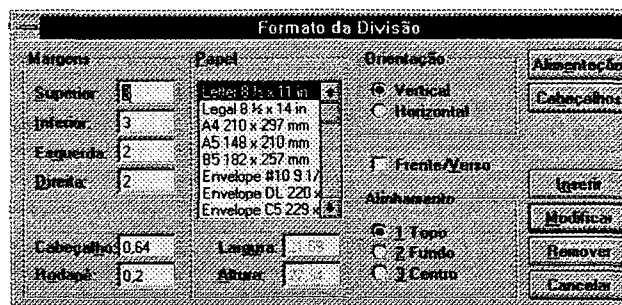
5.2. TABULAÇÕES ... ()



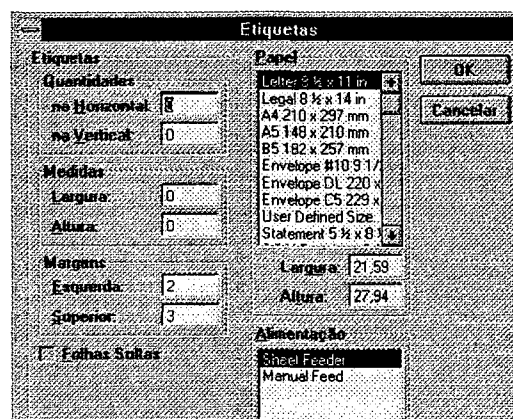
5.3. PARÁGRAFO ... () ou
TECLAS CTRL P ()



5.4. DIVISÃO ... ()



5.5. ETIQUETAS ... ()

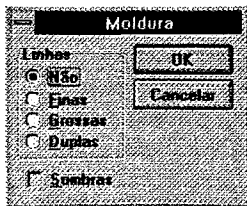


5.6. MEMORIZAR ... ()

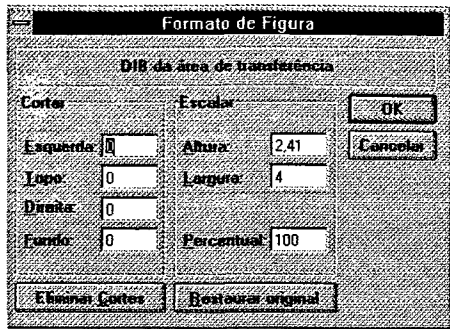
5.7. APLICAR ... ()

5.8. INSERIR QUEBRA DE PÁGINA () ou
TECLAS CTRL Q ()

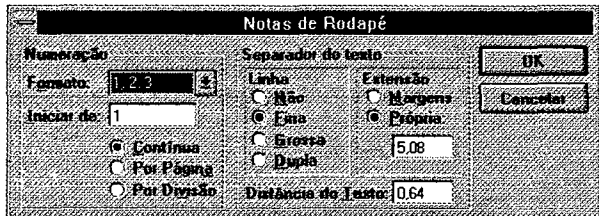
5.9. MOLDURA ... () ou
TECLAS CTRL V ()



5.10. FIGURA ... ()

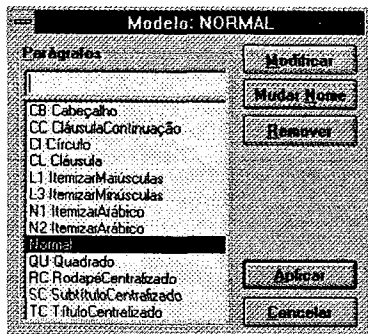


5.11. NOTAS DE RODAPÉ ... ()

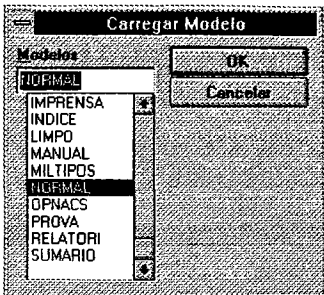


6. MODELOS

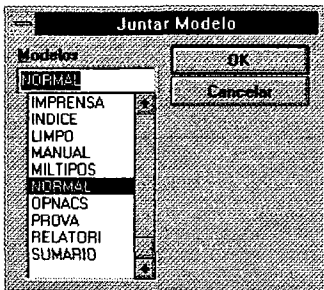
6.1. FORMATO ... () ou
TECLA ESC ()



6.2. TROCAR ... ()



6.3. JUNTAR ... ()

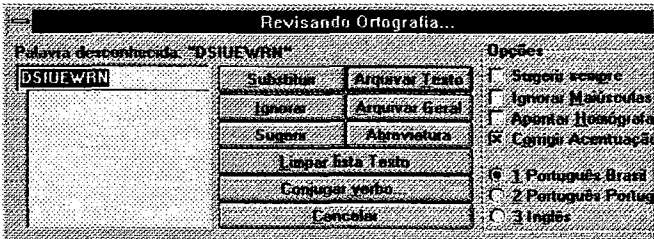


6.4. SALVAR ... ()



7. APOIO

7.1. REVISAR ORTOGRAFIA ... () ou
TECLA F5 ()



7.2. CONJUGAR VERBO () ou
TECLAS CTRL F5 ()



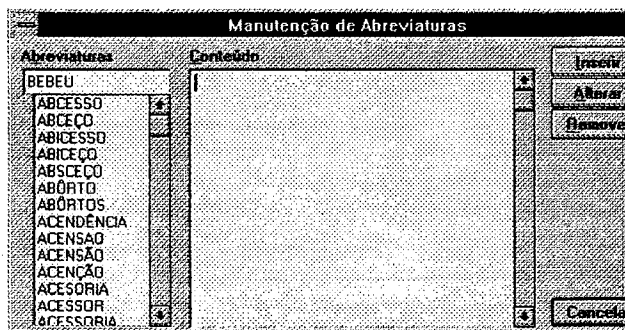
7.3. CLASSIFICAR ()

7.4. GERAR SUMÁRIO ... ()



7.5. GERAR ÍNDICE REMISSIVO ... ()

7.6. ABREVIATURAS ... () ou
TECLAS ALT B ()



7.7. PREFERÊNCIAS ... ()

8. JANELA

8.1. ABRIR () ou
TECLA F4 ()

8.2. IMAGEM ()

8.3. FECHAR () ou
TECLAS CTRL F4 ()

8.4. PRÓXIMA () ou
TECLAS CTRL TAB ()

8.5. REPARTIR HORIZONTAL () ou
TECLAS ALT F5 ()

8.6. REPARTIR VERTICAL () ou
TECLAS SHIFT F4 ()

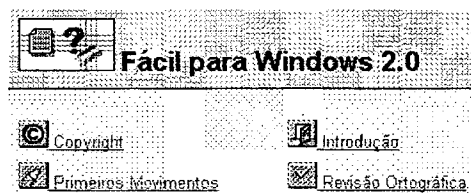
8.7. CASCATA () ou
TECLAS SHIFT F5 ()

8.8. ARRANJAR ÍCONES ()

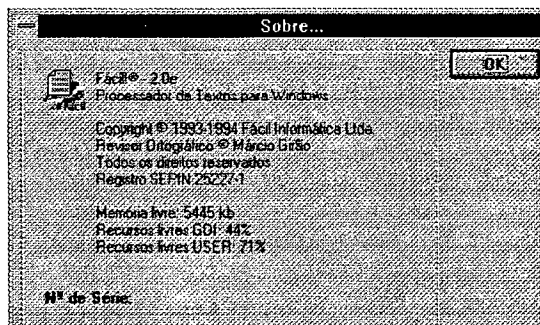
8.9. PELA LISTA ()

9. HELP ?

























9.1. CONTEÚDO ()




9.2. SOBRE O FÁCIL ... ()






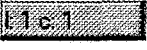




10. BARRA DE FERRAMENTAS







- 10.1.  () ou TECLA F3 ()
- 10.2.  ()
- 10.3.  () ou TECLA F2 ()
- 10.4.  () ou TECLA F8 ()
- 10.5.  () ou TECLAS CTRL X ()
- 10.6.  () ou TECLAS CTRL C ()
- 10.7.  () ou TECLAS CTRL V ()
- 10.8.  () ou TECLAS CTRL A ()
- 10.9.  () ou TECLAS CTRL E ()
- 10.10.  () ou TECLAS CTRL D ()
- 10.11.  () ou TECLAS CTRL O ()
- 10.12.  () ou TECLAS CTRL N ()
- 10.13.  () ou TECLAS CTRL I ()
- 10.14.  () ou TECLAS CTRL T ()
- 10.15.  () ou TECLAS CTRL S ()
- 10.16.  () ou TECLAS CTRL = ()
- 10.17.  () ou TECLA F9 ()
- 10.18.  () ou TECLAS CTRL V ()
- 10.19.  ()
- 10.20.  () ou TECLA F5 ()
- 10.21.  ()
- 10.22.  () ou TECLAS CTRL ALT 1 ()
- 10.23.  () ou TECLAS CTRL ALT 2 ()
- 10.24.  () ou TECLAS CTRL ALT 3 ()

10.25.  ()

11. BARRA DE STATUS

- 11.1.  ()
- 11.2.  () ou TECLA CTRL F ()
- 11.3.  () ou TECLAS CTRL PgUp ()
- 11.4.  ()
- 11.5.  () ou TECLAS CTRL PgDow ()
- 11.6.  ()
- 11.7.  ()
- 11.8.  ()

12. OPERAÇÕES SOBRE A RÉGUA

- 12.1.  Margem esquerda da página ()
- 12.2.  Margem esquerda do parágrafo ()
- 12.3.  Primeira linha do parágrafo ()
- 12.4.  Tabulação sobre a régua ()
- 12.5.  Margem direita do parágrafo ()
- 12.6.  Margem direita da página ()

em branco - não utilizada

1 - pouco utilizada

2 - mais ou menos utilizada

3- bastante utilizada

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTHET, Marie-France. Diane Méthode de conception d'applications interactives. In: _____. **Logiciels interactifs et ergonomie - Modèles et méthodes de conception**, Paris: Dunod Informatique, 1988. p. 136-181
- BASTIEN, J.M. Christian, SCAPIN, Dominique L. **Ergonomie criteria for the evaluation of Human-Computer Interfaces**. Rocquencourt: INRIA, 1993. (Rapport technique, 156)
- BAUERSFELD, Penny. An approach to user-oriented interface design. In: _____. **Software by design: creating people friendly software for the macintosh**. New York: Mbt Books, 1994. 329 p. p. 7-19
- _____. Early user studies. In: _____. _____. p. 27-64.
- _____. Usability testing. In: _____. _____. p. 193-243
- BODART, François, VANDERDONCKT, Jean. **Guide ergonomique de la présentation des applications hautement interactives**. Namur: Presses Universitaires, [s.d.] 631 p.
- CAMPBELL, Robert L. Will The Real Scenario Please Stand up? In: **SIGCHI Bulletin**, Clemson, v. 24, n. 2, p. 6-8, Apr. 1992
- CARROL, J. M., ROSSON, M. B. Human-Computer Interaction Scenarios as a Design Representation. In: **Proceeding of HICSS: Hawaii International Conference on System Sciences**, 1990. p. 555-561.
- CLARE, Jeremy. Knowledge elicitation for financial dealers. In: DIAPER, D. Ed. **Knowledge elicitation: principles, techniques and applications**, Chichester: Ellis Horwood, p. 235-246
- CORDINGLEY, Elizabeth S. Knowledge elicitation techniques for knowledge based systems. In: DIAPER, D. **Knowledge elicitation: principles, techniques and applications**, Chichester: Ellis Horwood, p. 89-172
- CYBIS, Walter de A. Abordagem ergonômica para avaliação/concepção de um sistema de informação. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO E INFORMÁTICA, 2. **Anais...** Joinville: SENAI, 1995. 134 p. p. 114-134.
- DESURVIRE, H. W., KONDZIELA, J. M., ATWOOD, M. E. What is gained and lost when using evaluation methods other than empirical testing. In: **Proceedings of HCI**, 1992, New York. p. 1-25

- DIAPER, Dan. Task observation for human-computer interaction. In: _____. **Task analysis for human-computer interaction** New York: John Wiley & Sons, 1989. 251 p. p. 210-237.
- DIX, Alan et al. Task analysis. In: **Human computer interaction**. New York: Prentice Hall, 1993. 570 p. p. 221-250
- DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**: São Paulo: Edgard Blücher, 1995. p. 121-138
- EASON, K. D. Ergonomic perspectives on advances in human computer interaction. **Ergonomics**, Oxford, v. 34, n. 6, 1991. p. 721-741
- FIALHO, Francisco. SANTOS, Neri dos. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. Curitiba: Genesis, 1995. 290 p.
- FERNANDES, Tony. Usability testing. In: _____. **Global interface design**. Boston: Academic Press, 1995. 191 p. p. 149-155
- ISO 9241-1, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): General introduction, 1992.
- ISO 9241-2, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Guidance on task requirements, 1992 .
- ISO 9241-3, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Visual display requirements, 1992.
- ISO/FD 9241-10, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Dialogue principles, 1994.
- ISO/DIS 9241-11, Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV): Guidage relatif à l'utilisabilité, 1995.
- ISO/CD 9241-12, Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Presentation of Information, 1994.
- ISO/DIS 9241-13, Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV): Guidage de l'utilisateur, 1995.
- ISO/DIS 9241-14, Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Menu dialogues, 1991.
- ISO/DIS 9241-15, Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Command dialogues, 1994.
- ISO/WD 9241-16, Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Direct manipulation dialogues, 1995.

- ISO/WD 9241-17, Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Forms filling dialogues, 1994.
- KEYSER, Veronique de. Work analysis in french language ergonomics: origins and current research trends. *Ergonomics*, Oxford, v. 34, n. 6, p. 653-669, 1991.
- LABORATÓRIO DE UTILIZABILIDADE. **A utilizabilidade do software interativo**. Florianópolis: CTAI [1995]
- LABORATÓRIO DE UTILIZABILIDADE. **Relatório de análise: fácil para windows**. Florianópolis, 1995.
- LAFRANCE, Marianne. The knowledge acquisition grid: a method for training knowledge engineers. *International Journal of Man-Machine Studies*, London, v. 26, p. 245-255, 1987.
- LAVILLE, Antonie. **Ergonomia...** Tradução Márcia Maria Neves Teixeira. São Paulo: EPU, 1977, 101 p.
- LEWIS, Clayton, RIEMAN, John. **Task-centered user interface design: a practical introduction**. 1993-1994.
- MATIAS, Márcio. **Checklist: uma ferramenta de suporte à avaliação ergonômica de interfaces**. Florianópolis, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de Santa Catarina.
- MONTMOLLIN, Maurice de. **A Ergonomia**. Lisboa Instituto Piaget, 1990. 160 p.
- NIELSEN, J., MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: **PROCEEDING OF CHI'90**, (Seattle, Washington, Apr. 1-5, 1990) New York: ACM, p. 249-256.
- POLSON, P., LEWIS, C., RIEMAN, J., WHARTON, C. **Cognitive walkthroughs: A method for theory based evaluation of user interfaces**. Manuscript submitted for publication. 1990.
- POWELL, James E. Evaluating and testing the user interface. In: **Designing user interfaces**. San Diego e Lance A. Leventhal. 1990. 398 p. p. 331-343.
- SEBILLOTTE, Suzanne. **Méthodologie pratique d'analyse de la tâche en vue de l'extraction de caractéristique pertinentes pour la conception d'interfaces**. INRIA, 1994(Rapport technique 163)
- SMITH, Sidney L., MOSIER, Jane N. **Guidelines for designing user interface software**. Bedford: Mitre, 1986. 478 p.
- VALLENTIN, A., VALLÉRY, G., LUCONGSANG, R. **L'évaluation ergonomique des logiciels: une démarche itérative de conception**. Montreuge: ANACT, 1993. 151 p.

VILLAME, Thérèse. **Les scenarios comme outil methodologique d'apport ergonomique a la conception.** In: 1994, p. 251-258.